Benutzerhandbuch

Tektronix

Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465

070–8829–00

Erste Ausgabe: Oktober 1992

Geräteseriennummern

Jedem von Tektronix hergestellten Gerät wird eine Seriennummer zugeteilt, die auf einem Konsoleneinsatz oder –etikett zu finden ist oder auf das Gehäuse gestempelt ist. Der erste Buchstabe der Seriennummer bezeichnet das Herstellungsland. Die letzten fünf Ziffern der Seriennummer sind sequenzmäßig zugeteilt und sind für jedes Gerät einmalig. In den Vereinigten Staaten hergestellte Geräte haben sechs einmalige Ziffern. Das Herstellungsland wird folgendermaßen identifiziert:

B010000 Tektronix, Inc., Beaverton, Oregon, USA
E200000 Tektronix United Kingdom, Ltd., London
J300000 Sony/Tektronix, Japan
H700000 Tektronix Holland, NV, Heerenveen, Niederlande

Geräte, die für Tektronix von Zulieferanten außerhalb der Vereinigten Staaten hergestellt wurden, sind mit einem zweistelligen, das Herstellungsland identifizierenden Alphacode versehen (d.h. JP für Japan, HK für Hongkong, IL für Israel usw.).

Tektronix, Inc. P.O.Box 500, Beaverton, OR 97077 USA

Printed in U.S.A.

Gewährleistung

Tektronix gewährleistet, daß dieses Produkt für einen Zeitraum von drei (3) Jahren ab Versanddatum frei ist von Sach– und Arbeitsmängeln. Sollte ein solches Produkt sich während dieser Gewährleistungsfrist als defekt erweisen, so wird Tektronix nach seinem Ermessen entweder das defekte Produkt ohne Teile– und Arbeitskostenbelastung reparieren oder das defekte Produkt durch ein neues ersetzen.

Um die hier gewährleisteten Dienstleistungen zu beanspruchen, muß der Kunde Tektronix vor Ablauf der Gewährleistungsfrist über den Mangel unterrichten und für die Ausführung der Dienstleistung entsprechende Vorkehrungen treffen. Der Kunde ist für Verpackung und Versand des defekten Produkts an das von Tektronix designierte Service Center verantwortlich; Versandkosten sind vorauszubezahlen. Tektronix trägt die Kosten der Rücksendung an den Kunden, solange der Versand an einen Ort innerhalb des Landes, in dem sich das Tektronix Service Center befindet, stattfindet. Versandkosten, Zollgebühren, Steuerabgaben und sonstige Kosten, die mit einer Rücksendung an andere Standorte verbunden sind, sind die Verantwortlichkeit des Kunden.

Diese Gewährleistung gilt nicht für durch unsachgemäße Benutzung oder mangelhafte Wartung und Pflege entstandene Defekte, Versagen oder Schäden. Tektronix ist unter dieser Gewährleistung nicht dazu verpflichtet, a) Schäden zu reparieren, die durch Versuche anderer, d.h. nicht von der Firma Tektronix autorisiertem Personal, das Produkt zu installieren, zu reparieren oder zu warten, verursacht wurden; b) Schäden zu reparieren, die durch unsachgemäße Benutzung oder Anschluß an unpassende Geräte verursacht wurden; oder c) Wartungsarbeiten an einem Produkt vorzunehmen, das Modifizierungen oder Integration mit anderen Produkten unterzogen wurde, wenn eine solche Modifizierung oder Integration Zeitaufwand oder Schwierigkeitsgrad für die Wartung des Produktes erhöhen.

DIESE GEWÄHRLEISTUNG WIRD VON TEKTRONIX IN BEZUG AUF DIESES PRODUKT UND AN STELLE VON JEGLICHEN ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNGEN GEGEBEN. DIE FIRMA TEKTRONIX UND DEREN LIEFERANTEN VERWEIGERN DIE ANERKENNUNG IMPLIZIERTER GEWÄHRLEISTUNGEN FÜR MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG ZU SPEZIELLEN ZWECKEN. BEI VERSTÖßEN GEGEN DIESE GEWÄHRLEISTUNG IST DIE VERANTWORTLICHKEIT DER FIRMA TEKTRONIX, DEFEKTE PRODUKTE ZU REPARIEREN ODER ZU ERSETZEN, ALLEINIGER UND AUSSCHLIEßLICHER IN ANSPRUCH NEHMBARER RECHTSBEHELF DES KUNDEN. TEKTRONIX UND SEINE LIEFERANTEN HAFTEN NICHT FÜR INDIREKTE, BESONDERE, BEILÄUFIG ENTSTEHENDE ODER MITTELBARE SCHÄDEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB DIE FIRMA TEKTRONIX ODER DER LIEFERANT IM VORHINEIN ÜBER DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN INFORMIERT IST.

Inhaltsverzeichnis

Einführung

Erste Schritte

Betrieb

Technische Daten

Glossar

Index

Liste der Abbildungen

Liste der Tabellen

Vorwort

Hier liegt Ihnen das Benutzerhandbuch für die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 vor, die Ihnen sowohl Betriebs– als auch beschränkte Serviceinformation zur Verfügung stellt.

In der *Einführung* sind die Anwendungsmöglichkeiten der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 und die erhältlichen Optionen und Zubehörteile beschrieben.

Im Abschnitt *Erste Schritte* erfahren Sie, wie die Geräte ans Netz angeschlossen werden. Außerdem enthält dieser Abschnitt kurze Beispiele zum Gebrauch der Bedienungselemente.

Im Abschnitt *Betrieb* erfahren Sie alles über die Bedienungselemente an der Frontplatte und über die Ausführung gewisser Aufgaben, die Ihnen zum Verständnis der zum Erhalten stabiler, brauchbarer Bildschirmanzeigen und zur Durchführung von Messungen typisch benötigten Schritte verhelfen sollen.

Im Abschnitt *Technische Daten* finden Sie alles über Nenncharakteristiken, echte und typische Charakteristiken der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465.

Themenverwandte Handbücher

Zu weiteren Unterlagen über die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 gehören:

- Die *Referenz* (Tektronix–Teilenummer 070–8522–01) gibt Ihnen einen kurzen Überblick darüber, wie Ihre Analogoszilloskope der Gruppe TAS 400 zu betreiben sind.
- Das *Wartungshandbuch* (Tektronix–Teilenummer 070–8524–00) bietet ausführlichere, nicht im Benutzerhandbuch enthaltene Wartungsinformationen, einschließlich Betriebstheorie, schematischer Darstellungen und einer vollständigen Liste elektrischer und mechanischer Teile.
- Das Buch *ABC der Analog– und Digitaloszilloskope* (Tektronix–Teilenummer 070–8071–00) vermittelt grundlegendes Verstehen der Oszilloskope und ihrer Verwendung.

Zusammenfassende Sicherheitshinweise

Bitte nehmen Sie sich die Zeit, diese Sicherheitshinweise durchzulesen. Sie dienen Ihrem Schutz und der Vermeidung von Schäden am Oszilloskop. Diese Sicherheitshinweise betreffen alle Bediener und Servicetechniker.

Symbole und Bezeichnungen

Die folgenden beiden Bezeichnungen kommen in den Handbüchern vor:

- **VORSICHT** bezeichnet Umstände oder Handlungsweisen, die Gerät– oder andere Sachschäden zur Folge haben könnten.
- **WARNUNG** WARNUNG bezeichnet Umstände oder Handlungsweisen, die Verletzung oder Tod zur Folge haben könnten.

Die Geräte sind mit den folgenden beiden Bezeichnungen versehen:

- *VORSICHT* macht darauf aufmerksam, daß Verletzungsgefahr bzw. das Risiko von Sachschaden, auch am eigentlichen Gerät, besteht. Diese Gefahr droht jedoch nicht unmittelbar, wenn Sie den Hinweis ”VORSICHT” lesen.
- *GEFAHR* macht auf unmittelbare Verletzungsgefahr während des Lesens der Markierung aufmerksam.

Das folgende Symbol kommt in den Handbüchern vor:



Geräte mit statischer Empfindlichkeit

Diese Geräte sind mit folgenden Symbolen versehen:

		
DANGER High Voltage	Protective ground (earth) terminal	ATTENTION Refer to manual

Besondere Vorsichtsmaß– nahmen

Sämtliche folgenden Vorsichtsregeln müssen befolgt werden, um persönliche Sicherheit zu garantieren und Schäden an den Analogoszilloskopen TAS 455 und TAS 465 oder daran angeschlossenen Geräten zu vermeiden.

Wartungen dürfen nie alleine vorgenommen werden

Interne Wartung oder Einstellung an diesem Produkt nur in Gegenwart von Personen vornehmen, die fähig sind, Erste Hilfe zu leisten und Wiederbelebungsversuche zu unternehmen.

Vorsicht bei Wartungsarbeiten bei eingeschaltetem Strom

Gefährliche Spannungen existieren an mehreren Punkten in diesem Produkt. Um Verletzung zu vermeiden, bei eingeschaltetem Strom nie mit offenen Verbindungen oder Komponenten in Berührung kommen. Strom ist auszuschalten, bevor Schutzabdeckungen abgenommen, Komponenten ersetzt oder Lötarbeiten vorgenommen werden.

Stromzufuhr

Die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 sind an eine Stromquelle anzuschließen, die zwischen den Zufuhrverbindungen oder zwischen einer der Zufuhrverbindungen und Erde nicht mehr als 250 $Volt_{eff}$ aufbringt. Ein Schutzerdungsanschluß über den Schutzleiter im Stromkabel ist für den sicheren Betrieb des Systems unerläßlich.

Erdung des Oszilloskops

Die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 werden über das Stromkabel geerdet. Um elektrischen Schock zu vermeiden, muß das Stromkabel in eine richtig verdrahtete Steckdose, deren Erdung von qualifiziertem Ser– vicepersonal verifizert wurde, gesteckt werden. Dies muß vor der Herstellung von Verbindungen an den Ein- oder Ausgangsklemmen des Oszillo– skops geschehen.

Ohne Schutzleiteranschluß stellen alle Teile der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 eine mögliche Schockgefahr dar. Dazu gehören Knöpfe und Schalter, die Isolatoren zu sein scheinen.

Verwendung ordnungsgemäßer Stromkabel

Sie dürfen nur die für Ihr Produkt vorgeschriebenen Stromkabel und Stecker verwenden. Das Stromkabel muß in gutem Zustand sein.

Verwendung ordnungsgemäßer Sicherung

Um Feuergefahr zu vermeiden, verwenden Sie bitte nur die in der Teileliste für Ihr Produkt vorgeschriebene Sicherung. Sie muß genau mit Typ, Nennspannung und Nennstrom übereinstimmen.

Abdeckungen oder Frontplatten dürfen nicht abgenommen werden

Um Verletzungen zu vermeiden, dürfen TAS 455 und TAS 465 nicht ohne ihre Abdeckungen oder Frontplatten betrieben werden.

Geräte dürfen nicht in explosiven Umgebungen betrieben werden

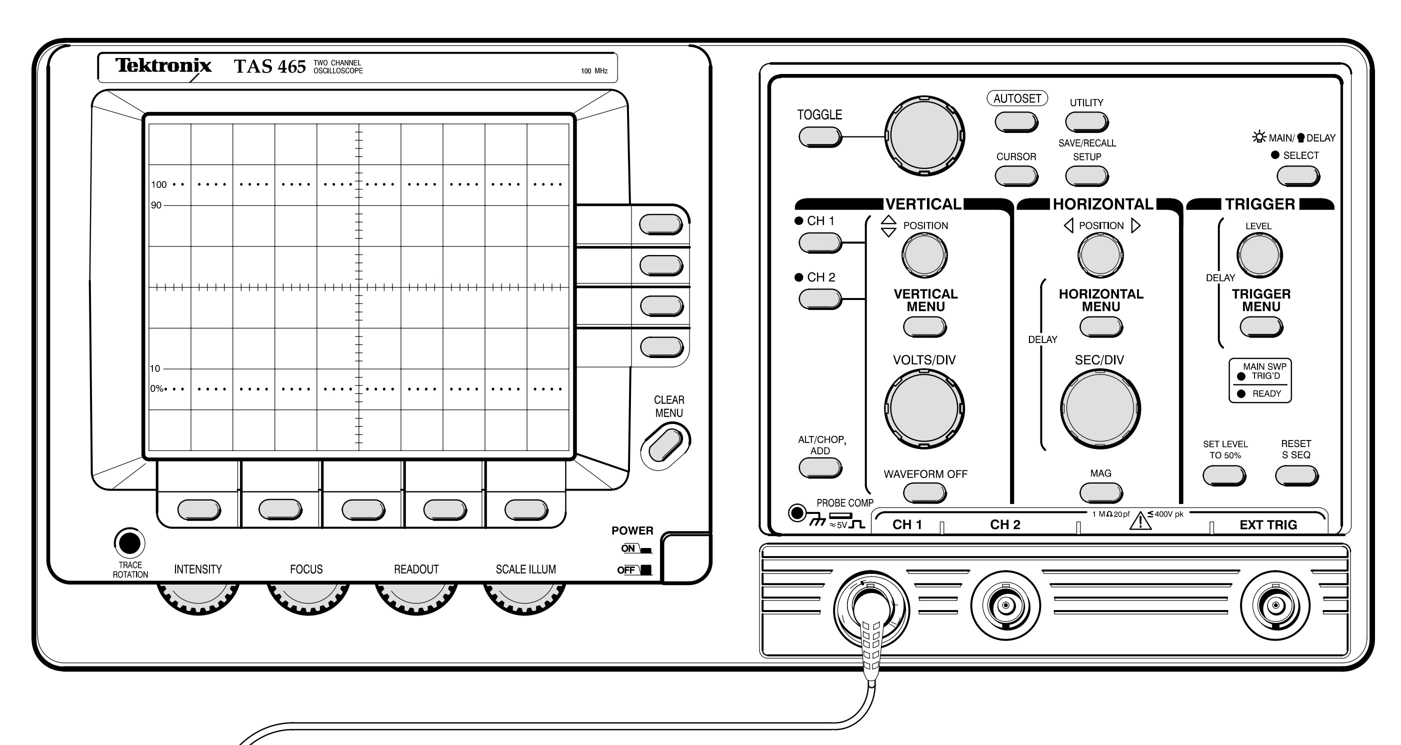
TAS 455 und TAS 465 bieten keinerlei Explosionsschutz vor elektrostatischer Entladung oder Zündungskomponenten. In einer Umgebung mit explosionsfähigen Gasen dürfen TAS 455 und TAS 465 nicht betrieben werden.

Elektrische Überbelastung

Es darf an einen Stecker an TAS 455 oder TAS 465 niemals eine Spannung angelegt werden, die sich außerhalb des für den betreffenden Stecker vorgeschriebenen Bereichs befindet.

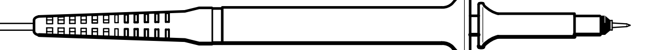
Einführung

Produktbeschreibung



Bei Ihren Tektronix Analogoszilloskopen TAS 455 und TAS 465 handelt es sich um hervorragende Geräte für die Verarbeitung und die Darstellung elektrischer Signale. Ihre Leistungsfähigkeit erfüllt durch folgende besondere Merkmale die Erfordernisse sowohl ortsgebundener als auch tragbarer Anwendungen:

- 60 MHz Mindestbandbreite (TAS 455)
  100 MHz Mindestbandbreite (TAS 465)
- Zwei–Kanal–Eingang
- Komplettes Cursor–Meßsystem
  - Spannung
  - Zeit
  - Frequenz
- Verzögerte Zeitbasis
- AUTOSET–Funktion
- Frontplatten–Einstellungsspeicher
- Externe Triggereingabe



Die besonderen Merkmale der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 werden hier kurz beschrieben, um Ihnen dabei zu helfen, sich mit dem Betriebssystem vertraut zu machen.

Benutzerschnittstelle

Die vielen Funktionen dieses Oszilloskop werden durch eine Kombination von Bedienungselementen an der Frontplatte, von Knöpfen bzw. Tasten und Bildschirmmenüs gesteuert. Die Bedienungselemente an der Frontab–deckung sind nach Funktionen gruppiert: vertikal, horizontal, trigger und spezial. Innerhalb der einzelnen Gruppen wird jede oft regulierte Funktion, wie z.B. vertikale Positionierung oder Zeitbasiseinstellung, direkt anhand ihrer eigenen Bedienungselemente an der Frontplatte eingestellt.

AUTOSET

Der **AUTOSET**–Knopf liefert Ihnen eine brauchbare, getriggerte Anzeige eines an einem Eingangskanal angelegten Signals. Mehrere der Instrument-steuerungen und Menüs sind auf einen vordefinierten Stand eingestellt und vermitteln Ihnen so einen bekannten Startpunkt für Ihre Messungen.

Menüs

Funktionen, deren Steuereinstellungen weniger oft verändert werden, wie z.B. vertikale Kopplung und Triggermodus, werden indirekt eingestellt. Das heißt also, wenn Sie auf eine der Tasten an der Frontplatte drücken, z. B. **VERTICAL MENU**, so erscheint am unteren Ende des Bildschirms ein Menü der auf diese Taste bezogenen Funktionen. (Für die Taste **VERTICAL MENU** enthält das angezeigte Menü Funktionen wie z.B. Kopplung und Band-breite.) Die Knöpfe unterhalb dieses Hauptmenüs ermöglichen die Wahl einer Funktion, wie z.B. Kopplung, und zeigen ein Untermenü von Einstel-lungen für diese Funktion, wie z.B. Gleichstrom, Wechselstrom oder GND (Masse), auf der rechten Seite des Bildschirms an. Die Knöpfe rechts des Menüs sind dazu da, Einstellungen, wie z.B. Gleichstrom, zu wählen.

Mehrzweckknopf

Mehrere Menüs ordnen den Mehrzweckknopf einer gewählten Einstellung zu. Die hierbei verwendete Methode ist gleich der für das *Wählen* einer Funktion, mit dem Unterschied, daß die Endwahl innerhalb des Seiten-menüs verursacht, daß der Mehrzweckknopf einige Funktionen *justiert*, wie z.B. die Position der Meßcursor auf dem Bildschirm. Durch Drücken der Taste **CLEAR MENU** wird die Zuordnung des Mehrzweckknopfes gelöscht, es sei denn, ihm ist die Justierung des Cursors oder der Verzögerungszeit zugewiesen.

Speichern/Aufruf Einstellungen

Sie können bis zu vier vollständige Frontplatteneinstellungen im Speicher sichern. Nach Vollendung einer komplizierten Einstellung speichern Sie diese in einem der vier Speicherbereiche und können sie dann jederzeit wieder aufrufen. Die Zuordnung des Mehrzweckknopfes ist in den gespeicherten Frontplatteneinstellungen nicht miteinbegriffen.

Vertikales System

Das vertikale System stellt zwei vertikale Kanäle mit kalibrierten Vertikalskalafaktoren von 2 mV bis 5 V pro Division zur Verfügung.

Beide Kanäle können angezeigt, vertikal plaziert, ihre Bandbreite begrenzt (entweder auf Voll oder 20 MHz), invertiert und Vertikalkopplung spezifiziert werden.

Zusätzlich zu den beiden Kanälen steht auch ein mathematisches Signal zur Anzeige zur Verfügung. (Ein mathematisches Signal entsteht, wenn Sie die beiden Kanäle addieren.)

Horizontales System

Es gibt drei horizontale Anzeigemodi: Haupt–, verzögerte und XY–Anzeige.

Bei der Hauptanzeige handelt es sich um den normalen horizontalen Anzeigemodus mit kalibrierten Sek./Div.–Skalen.

Die Verzögerungsanzeige kann in bezug auf den Haupttrigger zeitlich verzögert werden. Die Verzögerungsanzeige kann auch auf Anzeige beim ersten gültigen Trigger nach der Verzögerung eingestellt werden. Die Verzögerungsanzeige hat ebenfalls eine kalibrierte Sek./Div.–Skala.

Der XY–Modus ist von Nutzen bei Messungen der Phasendifferenz zweier Signale.

Triggersystem

Das Triggersystem besteht aus einem kompletten Satz von Funktionen zum Triggern des horizontalen Systems. Triggern ist konfigurierbar für Quelle, Flanke, Kopplung, Modus und für Holdoff. Für das Triggern auf Fernsehsignalen stehen Fernsehtrigger zur Verfügung.

Der Triggerpegel ist justierbar oder wird automatisch durch Drücken eines Knopfes auf 50% des Triggersignals eingestellt.

Meßcursor

Sobald Sie bereit sind, Ihre Messungen vorzunehmen, kann Ihnen der Cursor dabei helfen, diese Messungen schnell zu erledigen.

Zweierlei Cursor stehen für Messungen von Delta– (Differenz) und absoluten Spannungen an den angezeigten Signalen zur Verfügung. Der Mehrzweckknopf steuert die Plazierung der Cursor.

Deltaspannung mißt die Spannung zwischen den horizontalen Strichcursorn. Deltazeit mißt die Zeit zwischen vertikalen Strichcursorn. Hier handelt es sich um Deltamessungen, d.h. Messungen, die auf der Differenz zwi–schen zwei Cursorn basieren.

Absolute Spannung mißt die Spannungsposition eines einzelnen horizontalen Strichcursors. Die dargestellte Spannungspegelanzeige bezieht sich auf den Massebezugspegel des Kanals.

Die Strichcursor verbleiben auf dem Bildschirm, selbst wenn Sie die Funktion des Mehrzweckknopfes ändern. Sie dienen dann als Bezugspunkte bzw. Markierungen zur leichten Erkennung, ob innerhalb der von den Cursorn gesetzten Parameter Meßsignale verbleiben. Um die Cursoranzeige zu entfernen, schalten Sie Cursormessung ab.

Optionen

Für die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 stehen mehrere Optionen zur Wahl. Eine Beschreibung der einzelnen Optionen folgt.

Option A1–A5: Internationale Stromkabel

Neben den normalen nordamerikanischen Stromkabeln (110 V, 60 Hz) verschickt Tektronix fünf weitere Stromkabelkonfigurationen. Siehe Tabelle 1–1.

Tabelle 1-1: Internationale Stromkabel

Option	Stromkabel
A1	universelles Europakabel – 220 V, 50 Hz
A2	Großbritannien – 240 V, 50 Hz
A3	Australien – 240 V, 50 Hz
A4	Nordamerika – 240 V, 60 Hz
A5	Schweiz – 220 V, 50 Hz

Gewährleistungs–Plus Wartungsoptionen

Die folgenden Optionen ergänzen den mit der Standardgewährleistung erhältlichen Service. (Die Standardgewährleistung finden Sie auf Seite iii in diesem Handbuch).

- **Option M2:** Tektronix übernimmt Gewährleistung und Wartungsleistungen für eine Dauer von fünf Jahren.
- **Option M3:** Tektronix übernimmt Gewährleistung und Wartungsleistungen für eine Dauer von fünf Jahren plus vier Oszilloskop–Kalibrierungen.
- **Option M8:** Vom zweiten bis zum fünften Servicejahr einschließlich führt Tektronix insgesamt vier Kalibrierungen und vier Leistungsprüfungen durch.

Option 3R: Gestelleinbau

Bei Bestellung dieser Option liefert Tektronix das Oszilloskop mit einem Gestelleinbausatz einschließlich aller Teile, die für den Einbau in ein 19–Zoll–Standard–Gerätegestell benötigt werden. Kunden, die bereits Geräte besitzen, können einen Gestelleinbausatz für den Umbau komplett mit Anleitung bestellen (Tektronix–Teilenummer 016–1166–00).

Option 02: Frontschutzabdeckung und Zubehörtasche

Bei Bestellung dieser Option liefert Tektronix eine Frontschutzabdeckung, die die Frontplatte des Oszilloskops bei Nichtgebrauch vor Schäden schützt. In einer montierbaren Zubehörtasche (sie kann oben am Instrument angebracht werden) können Handbücher und die mit Ihrem Oszilloskop gelieferten Tastköpfe sowie andere Zusatzausrüstung, die griffbereit sein soll, untergebracht werden.

Option 23: Zusätzliche Tastköpfe

Bei Bestellung dieser Option liefert Tektronix zwei 1X – 10X–schaltbare passive Tastköpfe P6129B zusätzlich zu den beiden Standard–Tastköpfen P6109B, die normalerweise mit dem Gerät versandt werden.

Option 9C: Kalibrierunterlagen und Testdatenbericht

Tektronix liefert eine Kalibrierungsbestätigung, die besagt, daß dieses Gerät allen Gewährleistungsangaben entspricht oder sie übertrifft und kalibriert wurde unter Benutzung von Normen und Geräten, die die Genauigkeitsanforderungen des National Institute of Standards and Technology (amerikanisches Institut für Industrienormen) erfüllen oder auf einen akzeptierten Wert einer natürlichen physikalischen Konstante bzw. auf eine Verhältniskalibrierungsmethode zurückzuführen sind. Die Kalibrierung erfüllt die Bestimmung US MIL–STD–45662A. Ebenfalls in dieser Option miteinbegriffen ist ein Testdatenbericht für das Gerät.

Zubehör

Untenstehend finden Sie eine Liste des Standard– und Ergänzungszubehörs für die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465.

Standardzubehör

Tabelle 1–2 führt zum Lieferumfang der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 gehöriges Standardzubehör auf.

Tabelle 1-2: Standardzubehör

Zubehör	Teilenummer
Benutzerhandbuch	070–8829–00
Referenz	070–8522–01
ABC der Analog– und Digitaloszilloskope	070–8071–00
US–Stromkabel	161–0230–01
Sicherung (250 V, 3 A flink)	159–0277–00
Tastköpfe (2), 10X passiv; 100 MHz	P6109B (eine Ver–sandeinheit)
Handbuch für Tastkopf P6109B	070–7849–00

Ergänzungszubehör

Tabelle 1–3 führt einige der Ergänzungszubehörteile auf, die für die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 erhältlich sind.

Tabelle 1-3: Ergänzungszubehör

Zubehör	Teilenummer
Oszilloskopwagen	K212
Gestelleinbausatz (für Umbau am Einsatzort)	016-1166-00
Service–Handbuch	070-8524-00
Zubehörtasche	016-1159-00
Sicherung (250 V, 1,5 A flink)	159-0311-00
Sicherung (250 V, 3,15 A flink)	159-0190-00
Frontschutzabdeckung	200-3232-00
Oszilloskop–Kamera	C-9 Option 06
Oszilloskop–Kameraadapter	016-1154-00
Weiche Tragetasche	016-1158-00
Transportbehälter	016-1157-00

Zubehörtastköpfe

Untenstehend finden Sie eine Liste erhältlicher Zubehörtastköpfe, die die Nutzbarkeit Ihres Oszilloskops erhöhen.

- P6046 Aktiver Differentialtastkopf, 100 MHz
- P6007 Passiver Hochspannungstastkopf, 100X, 1500 V Gleichspannung + Stoßwechselspannung
- P6015A Passiver Hochspannungstastkopf, 1000X, 20 kV Gleichspannung + Stoßwechselspannung (40 kV Gipfel für weniger als 100 ms).
- P6101B 1X, 15 MHz, passiver Tastkopf
- P6129B 1X – 10X schaltbarer, 100 MHz, passiver Tastkopf
- P6408 20 MHz, 17 Bit, Worterkenner–/Logiktastkopf
- TVC 501 Zeit/Volt–Konverter (Zeitverzögerung, Impulsbreite und Periodenmessungen)
- P6021 Wechselstrom–Tastkopf, 120 Hz bis 60 MHz.
- P6022 Wechselstrom–Tastkopf, 935 kHz bis 120 MHz.
- AM 503S – Gleich–/Wechselstrom–Tastkopfsystem, Wechsel–/Gleichstrom (verwendet Stromtastkopf A6302).

Erste Schritte

Einschalten

Bevor Sie mit der Benutzung des Analogoszilloskops TAS 455 bzw. TAS 465 beginnen, müssen Sie dafür Sorge tragen, daß es richtig installiert ist.

Installation

Führen Sie folgenden Arbeitsvorgang durch, um die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 ordnungsgemäß zu installieren und einzuschalten.

1. Stellen Sie sicher, daß die richtigen elektrischen Anschlüsse vorhanden sind. Die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 benötigen 90 bis 132 V_{Eff} Wechselstrom oder 180 bis 250 V_{Eff} Wechselstrom, Dauer–bereich für 48 Hz bis 440 Hz. Maximal könnten 85 Watt erforderlich sein.
2. Stellen Sie sicher, daß der Netzspannungsbereichsschalter (Abbildung 2–1) Ihrem Netzsystem entsprechend richtig eingestellt ist.
3. Stellen Sie sicher, daß es sich bei der Sicherung um die richtige Art und Nennleistung handelt (Informationen hierüber finden Sie auf der Rückabdeckung). Die Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 werden mit einer bereits installierten genehmigten Sicherung geliefert. Abbildung 2–2 zeigt Ihnen, wie die Sicherungsschublade zu öffnen ist.
4. Schließen Sie das richtige Netzkabel vom rückseitigen Anschluß (Abbildung 2–1) an die Stromversorgung an.

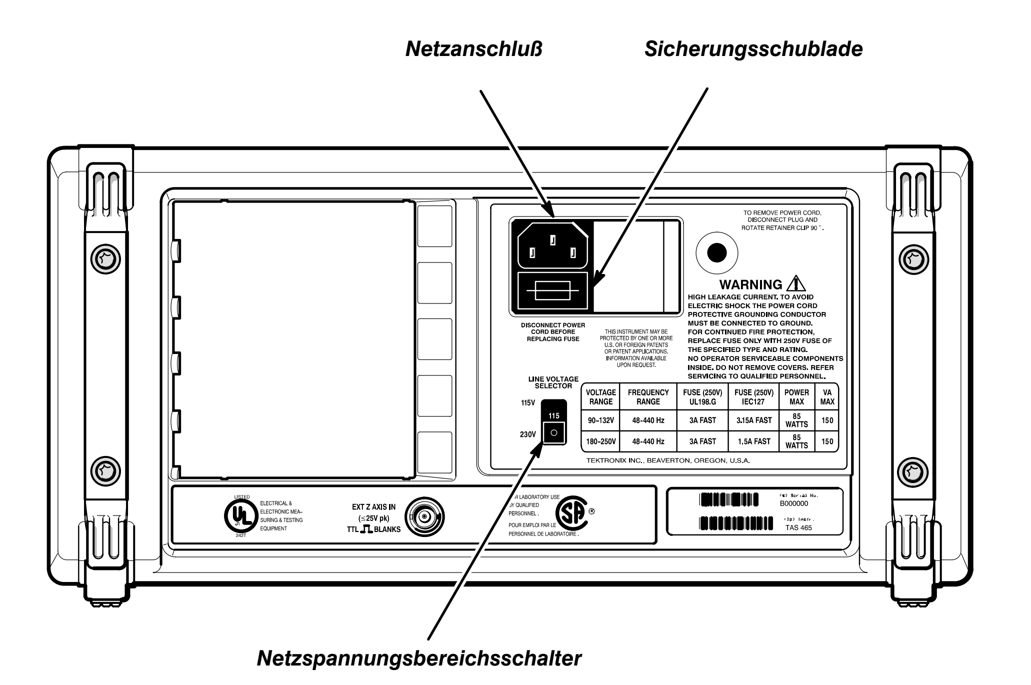


Abbildung 2-1: Rückseite

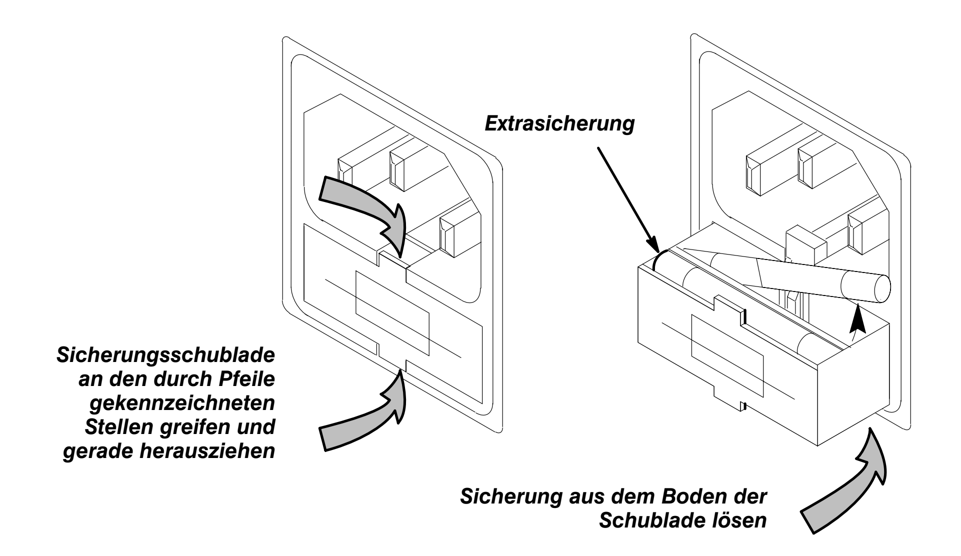


Abbildung 2-2: Sicherungsschublade

5. Stellen Sie sicher, daß Ihre Betriebsumgebung den richtigen Voraussetzungen entspricht. Bestimmungen für Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Höhe, Vibration und Emissionen finden Sie in Abschnitt 4 *Technische Daten*.
6. Für die Kühlung muß Raum belassen werden. Damit die Lufteinlaß– und Abluftöffnungen an den Seiten des Gehäuses frei sind von jeglicher Blockierung, muß auf jeder Seite mindestens 5,1 cm Freiraum verbleiben.
7. Drücken Sie den **POWER**–Schalter, um das Oszilloskop einzuschalten.

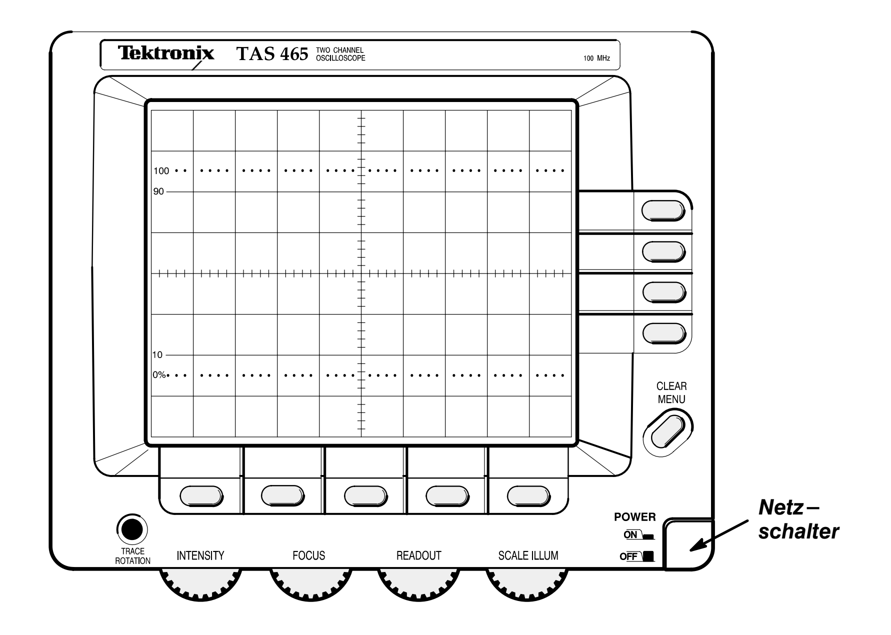


Abbildung 2-3: Netzschalter

Schnellstart

Dieser Abschnitt hilft Ihnen dabei, sich nach dem Einschalten mit den elementaren Bedienungselementen und Betriebssystemen der Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 vertraut zu machen. Lesen Sie den *Kurzüberblick* in Abschnitt 3, wenn Sie sich einen Überblick über alle Steuerungen und Anschlüsse verschaffen wollen.

Wahl und Abwahl der Eingangskanäle

Die Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 haben zwei Eingangskanäle. Sie können die Kanäle separat oder gleichzeitig darstellen. Mit folgenden Schritten wird gezeigt, wie Kanäle zur Darstellung zu wählen und abzuwählen sind.

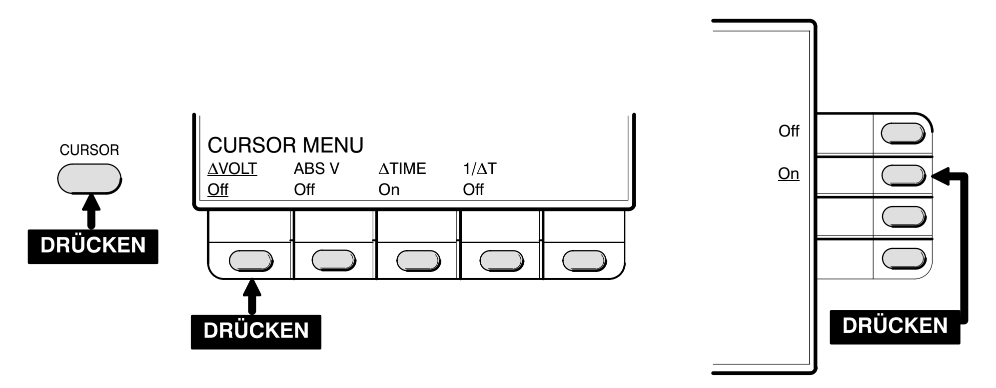
1. Schalten Sie das Oszilloskop ein und warten Sie auf die Beendigung der Eigentests.
2. Drücken Sie die Taste **CH 1** an der Frontplatte. Die **CH–1**–Anzeige leuchtet auf, Kanal 1 wird angezeigt, und Steuerungen und Menüs werden Kanal 1 zugewiesen.
3. Drücken Sie die Taste **CH 2** an der Frontplatte. Die **CH–2**–Anzeige leuchtet auf und Kanal 2 wird angezeigt, und Steuerungen und Menüs werden Kanal 2 zugewiesen.
4. Drücken Sie die Taste **CH 1**, wodurch die Bedienungselemente Kanal 1 zugewiesen werden.
5. Drücken Sie die Taste **WAVEFORM OFF**, wodurch Kanal 1 vom Bild–schirm entfernt und die Kanal–2–Anzeige belassen wird.

Gebrauch der Menüs

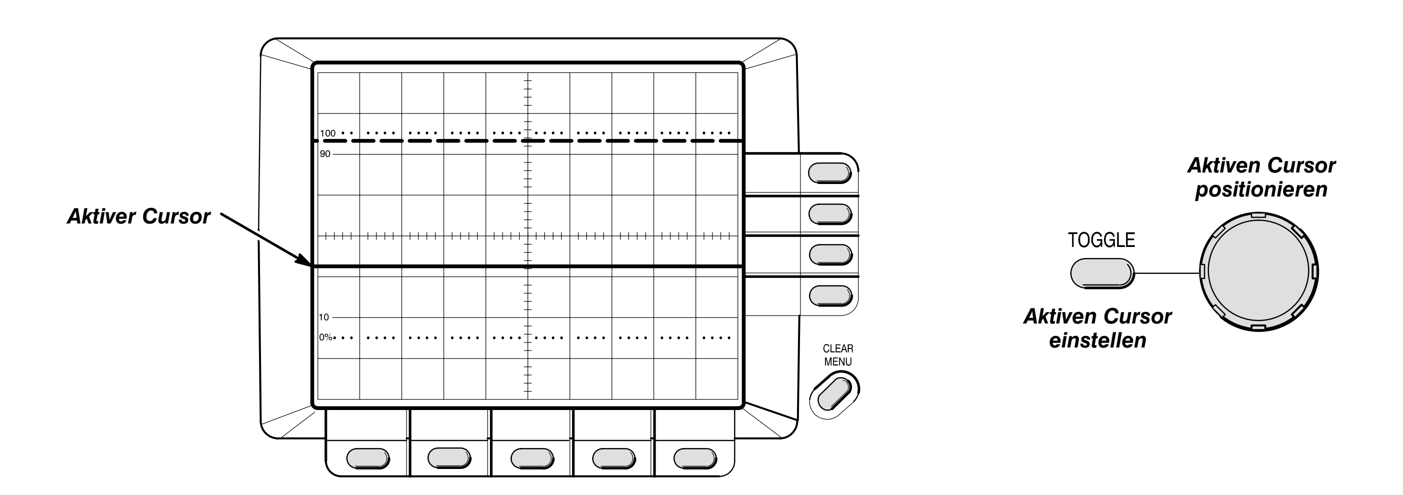
Viele der Geräteinstellungen der Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 werden anhand von Menüs vorgenommen. In den folgenden Schritten rufen Sie nur Kanal 1 auf und schalten die Cursor an.

1. Drücken Sie die Taste **WAVEFORM OFF**, bis Kanal 1 auf dem Bildschirm erscheint.
2. Drücken Sie die Menü–Taste **CURSOR**.

3. Schalten Sie die Deltaspannungscursor (△**VOLT**) an (siehe folgende Bildanleitung).



4. Nun erscheinen zwei horizontale Strichcursor, wovon der aktive (be– wegliche) als durchgehende Linie, der inaktive als gestrichelte Linie dargestellt ist. Mit dem Mehrzweckknopf können Sie den aktiven Cursor hin und her bewegen, mit dem **TOGGLE**–Knopf können Sie wählen, welcher Cursor aktiv sein soll.



Signalanschluß

Die Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 empfangen Signale durch die mit **CH 1** und **CH 2** beschrifteten Frontplatteneingangsanschlüsse. Sie sollten nur die Tastköpfe für Messungen benutzen, die mit den Oszilloskopen TAS 455 und TAS 465 geliefert werden. Außerdem ist es möglich, Signale unter Benutzung von 50 Ω Koaxialkabeln mit den Oszilloskopen TAS 455 und TAS 465 zu verbinden.

Bevor Sie mit einem Tastkopf Messungen vornehmen, müssen Sie den Tastkopf auf jeden Fall kompensieren, um ihn mit dem Eingangskanal in Übereinstimmung zu bringen. Siehe *Kompensierung des Tastkopfes* auf Seite 2–5.

Nutzung von AUTOSET

Die **AUTOSET**–Einrichtung der Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 stellt die meisten der Bedienungselemente auf der Frontplatte automatisch ein.

1. Verbinden Sie das Tastkopfkompensierungssignal (vom **PROBE COMP**–Anschluß an der Frontplatte) mit einem der beiden Kanäle des Oszilloskops, und zeigen Sie diesen Kanal auf dem Bildschirm an (siehe Abbildung 2–5). Alle anderen Kanäle schalten Sie ab.
2. Drücken Sie die **AUTOSET**–Taste auf der Frontplatte. Warten Sie ein bis drei Sekunden, um dem Gerät zu erlauben, alle Steuereinstellungen zu justieren.

Das Gerät wird das Signal antriggern, einen vollständigen Zyklus anzeigen und ihn horizontal auf der Kathodenstrahlröhre zentrieren. Die Grundlinie des Signals wird sich auf der mittleren horizontalen Rasterzeile befinden. Der Helligkeitsgrad wird verstärkt, sollte er für eine sichtbare Anzeige zu schwach sein.

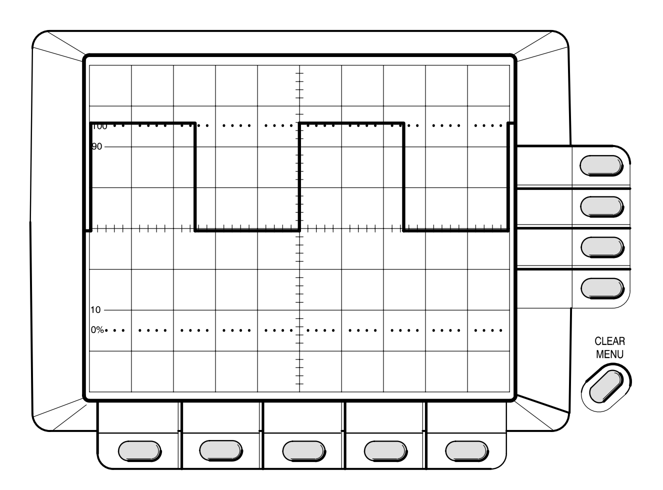


Abbildung 2-4: Nach AUTOSET angezeigtes Tastkopfkompensierungssignal

Kompensierung des Tastkopfs

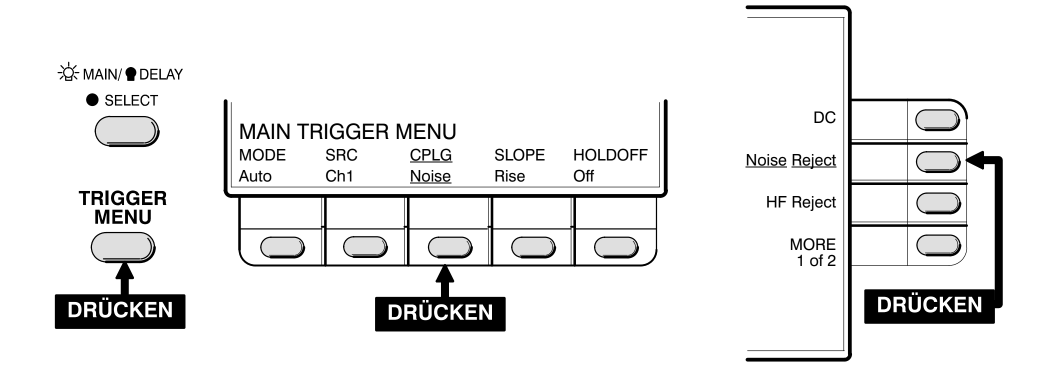
Damit möglichst zerrungsfreie Eingänge der Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 gewährleistet werden können, müssen die passiven Tastköpfe kompensiert werden. Bevor Sie mit einem Tastkopf überhaupt Messungen vornehmen, prüfen Sie zunächst die Kompensierung des Tastkopfes und justieren diese auf Übereinstimmung mit den Kanaleingängen. Die Signalquelle für diese Überprüfung ist das **PROBE COMP**–Signal an der Frontplatte (Abbildung 2–5).

1. Verbinden Sie den Tastkopf entweder mit dem Eingangsanschluß **CH 1** oder **CH 2** unten rechts an der Frontplatte.

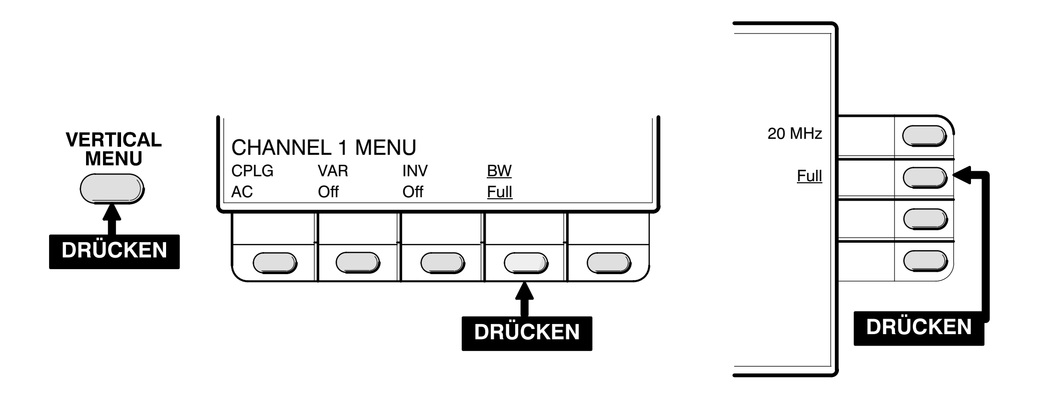
2. Befestigen Sie die Tastkopfspitze am **PROBE COMP**−Anschluß.

Abbildung 2-5: Anschlüsse für die Kompensierung eines Tastkopfes

3. Durch Drücken der Taste **CH 1** oder **CH 2** an der Frontplatte wählen Sie den entsprechenden Eingangskanal, Kanal 1 oder Kanal 2.
4. Mit dem Tastkopf, der zwischen einem Eingangskanal und dem Tastkopfkompensierungsausgang des Oszilloskops angebracht ist, drücken Sie die **AUTOSET**−Taste an der Frontplatte.
5. Mit der **VOLTS**/**DIV**−Steuerung stellen Sie die Vertikalskala auf 1 V.
6. Mit der vertikalen **POSITION**ssteuerung zentrieren Sie das Signal vertikal.
7. Mit der **SEC**/**DIV**−Steuerung stellen Sie die Horizontalskala auf 200 μs.
8. Stellen Sie die Triggerkopplung auf **Noise Reject** (siehe folgende Bildanleitung).



9. Stellen Sie die vertikale Bandbreite auf **Full** (siehe folgende Bildanleitung).



10. Stellen Sie sicher, daß die angezeigte Kurvenform rechteckig und oben und unten abgeflacht ist. Siehe Abbildung 2–6 für richtige und falsche Tastkopfkompensierung.

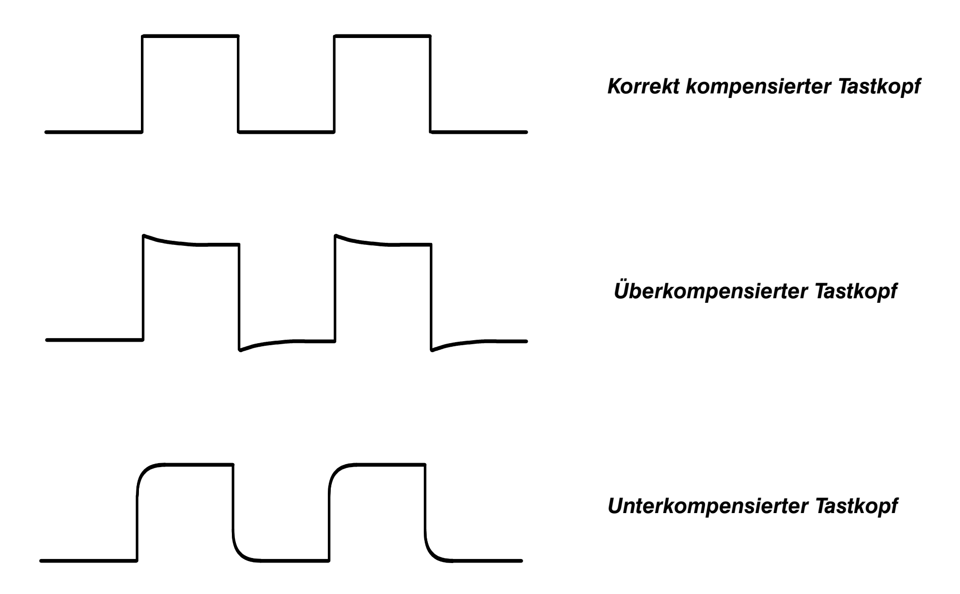


Abbildung 2-6: Der Effekt von Tastkopfkompensierung auf Signale

11. Justieren Sie die im Tastkopfgehäuse befindliche Niederfrequenzkompensierungsregulierung, bis Sie die bestmögliche Rechteckwelle erhalten. Abbildung 2–7 zeigt, wo die Niederfrequenzregulierung zu finden ist.

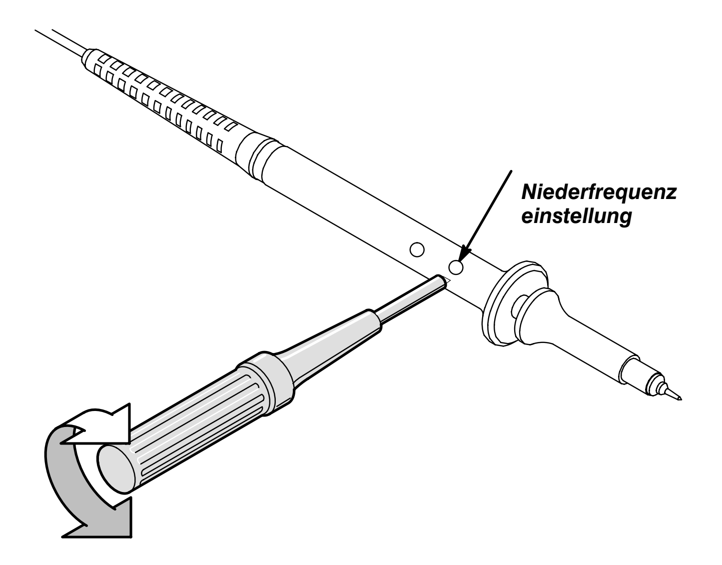


Abbildung 2-7: Stelle für die Tastkopfregulierung

Anpassung der Darstellungsumge–bung

Um die bestmögliche Bildschirmdarstellung zu erhalten, müssen Sie drei Oszilloskop–Betriebssysteme beachten. **AUTOSET** stellt viele dieser Funktionen für Sie ein.

Vertikales System

Die vertikalen Bestandteile des dargestellten Signals können Sie dadurch ändern, daß Sie verschiedene Funktionen des vertikalen Betriebssystems regulieren. Folgendes ist zu beachten, wenn Sie das vertikale System für die Darstellung einstellen:

- Vertikale Skala (Volt/Div.)
- Eingangskopplung
- Signalinvertierung
- Eingangsbandbreite

Horizontales System

Die horizontalen Bestandteile des dargestellten Signals können Sie dadurch ändern, daß Sie verschiedene Funktionen des horizontalen Betriebssystems regulieren. Folgendes ist zu beachten, wenn Sie das horizontale System für die Darstellung einstellen:

- Horizontale Skala (Sek./Div.)
- Vergrößerung

Triggersystem

Zur Erstellung der bestmöglichen getriggerten Darstellung kann das Triggersystem entsprechend den Komponenten des Eingangssignals auf unter– schiedliche Weise verändert werden. Folgendes ist zu beachten, wenn Sie das Triggersystem einstellen:

- Modus
- Quelle
- Kopplung
- Flanke

Betrieb

Auf einen Blick

Die Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 sind anwenderfreundlich ausgelegt. Um die Übersichtlichkeit auf der Frontplatte zu bewahren, sind jetzt viele der Kontrollfunktionen des Geräts menügesteuert. Die Menüs greifen auf einmal eingestellte Gerätefunktionen zu, bevor sie Messungen vornehmen. Die Bedienungselemente an der Frontplatte haben Zugriff auf Gerätefunktionen, die für Justierungen im Verlauf von Meßvorgängen eventuell benötigt werden.

Die Menüs sind leicht anzuwenden. So wird z.B. die Menüauswahl für das vertikale Betriebssystem dadurch aufgerufen, daß Sie die Taste **VERTICAL MENU** drücken.

Dieser Abschnitt des Handbuchs illustriert jedes Bedienungselement und jeden Anschluß und enthält eine kurze Beschreibung der jeweiligen Anwendung oder Funktion. Abbildung 3–1 zeigt die Frontplatte des Analogoszilloskops TAS 465.

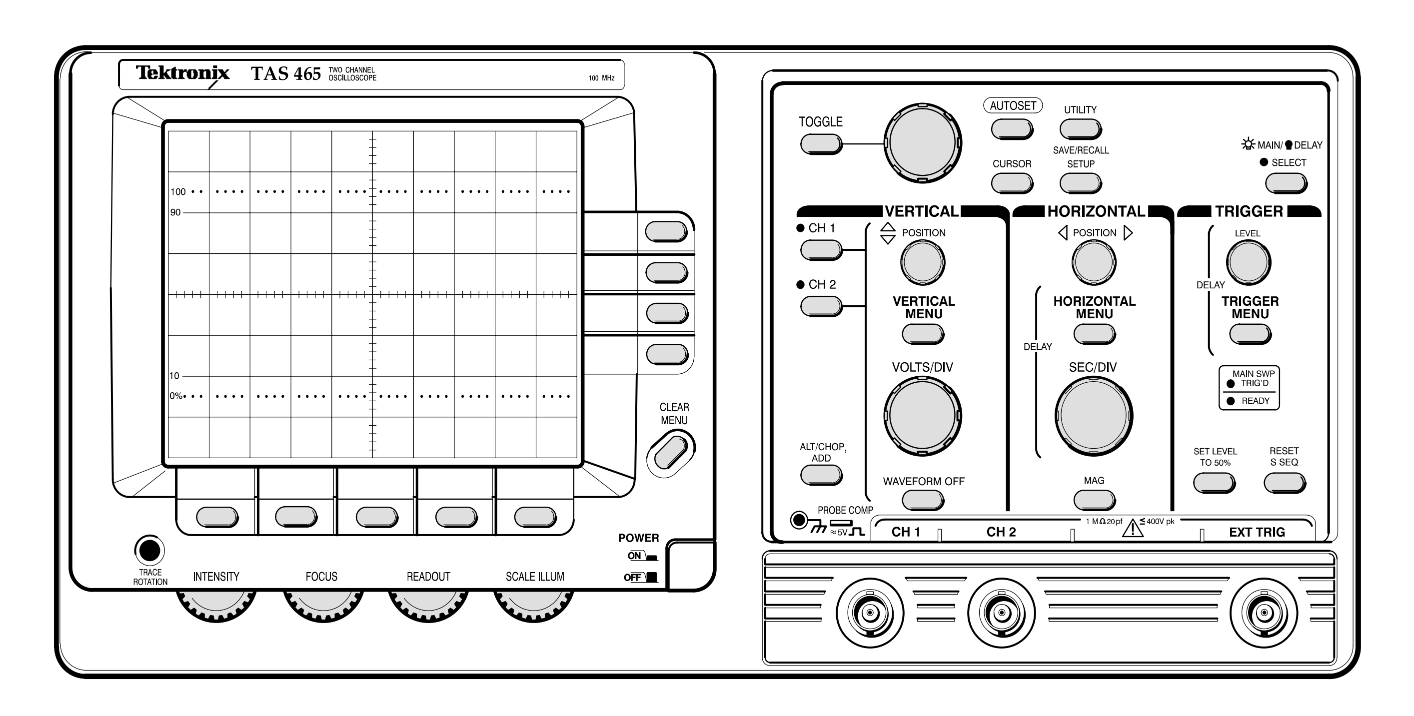
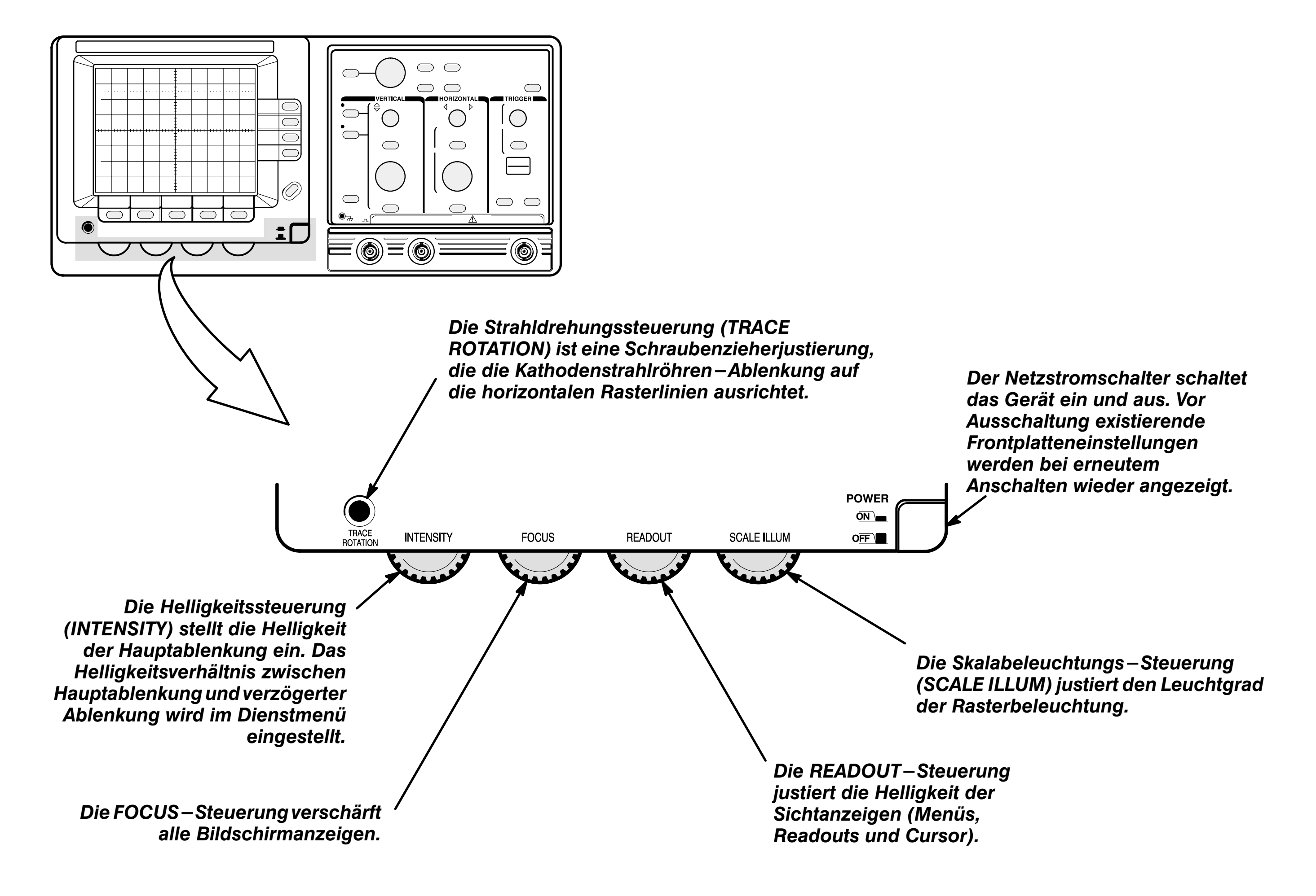


Abbildung 3-1: Frontplatte des Analogoszilloskops TAS 465

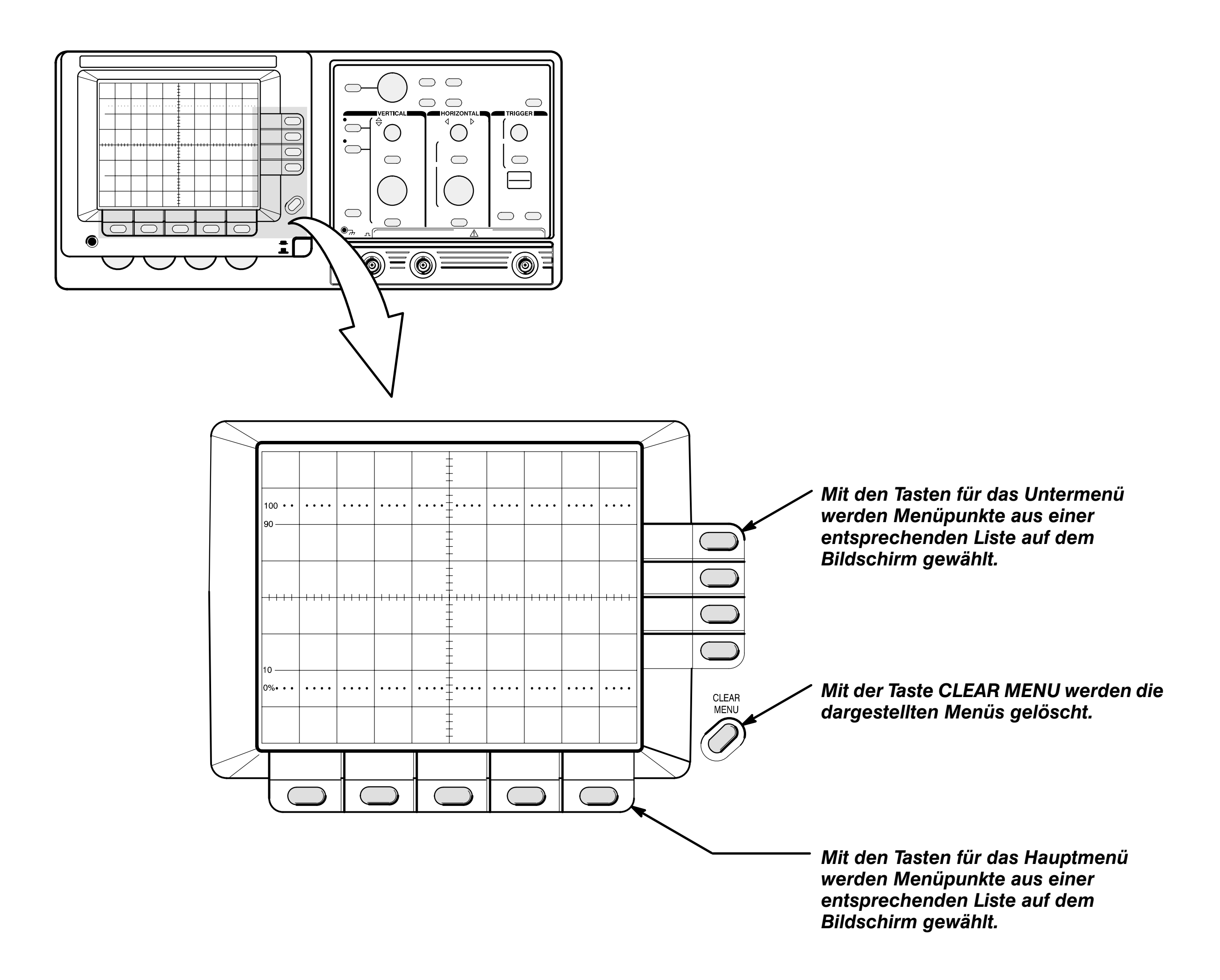
Netzstrom– und Bildschirmsteuerung

Mit den Netzstrom– und Bildschirmsteuerungen können Sie den Strom ein– und ausschalten und die Anzeige der Kathodenstrahlröhre justieren.



Menüauswahltasten

Mit den Menütasten wählen Sie die entsprechenden Menüpunkte aus den Menüs, wenn diese angezeigt werden.



Signaleingaben

Um Signale an die Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 anzulegen, benützen Sie die Eingangsanschlüsse. Die äußeren Kontaktringe der Anschlüsse **CH 1**, **CH 2** und **EXT TRIG** erkennen Abschwächungsfaktoren codierter Teiler–Tastköpfe.

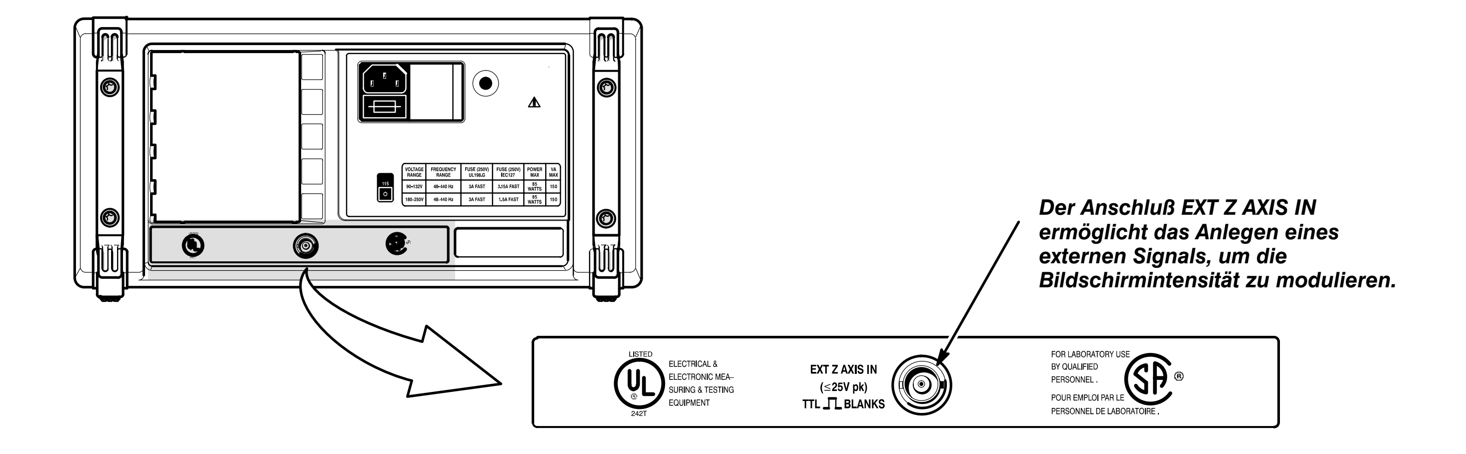
Der Eingangsanschluß EXT TRIG ermöglicht das Anlegen eines externen Signals als Triggerquelle anstelle eines von einem vertikalen Eingangskanal generierten Triggersignals. Die Eingangskopplung ist Gleichstrom, und der Abschwächungsfaktor kann entweder auf 1 oder ÷ 10 eingestellt werden.

Der CH 1–Anschluß verbindet Signale mit dem Eingang des Vertikalsystems von Kanal 1.

Ein mit dem Eingangsanschluß für CH 1 verbundenes Signal erzeugt die horizontale Ablenkung (X–Achse), wenn Horizontalmodus XY gewählt ist.

Der Eingangsanschluß für CH 2 verbindet Signale mit der Eingabe des Vertikalsystems von Kanal 2.

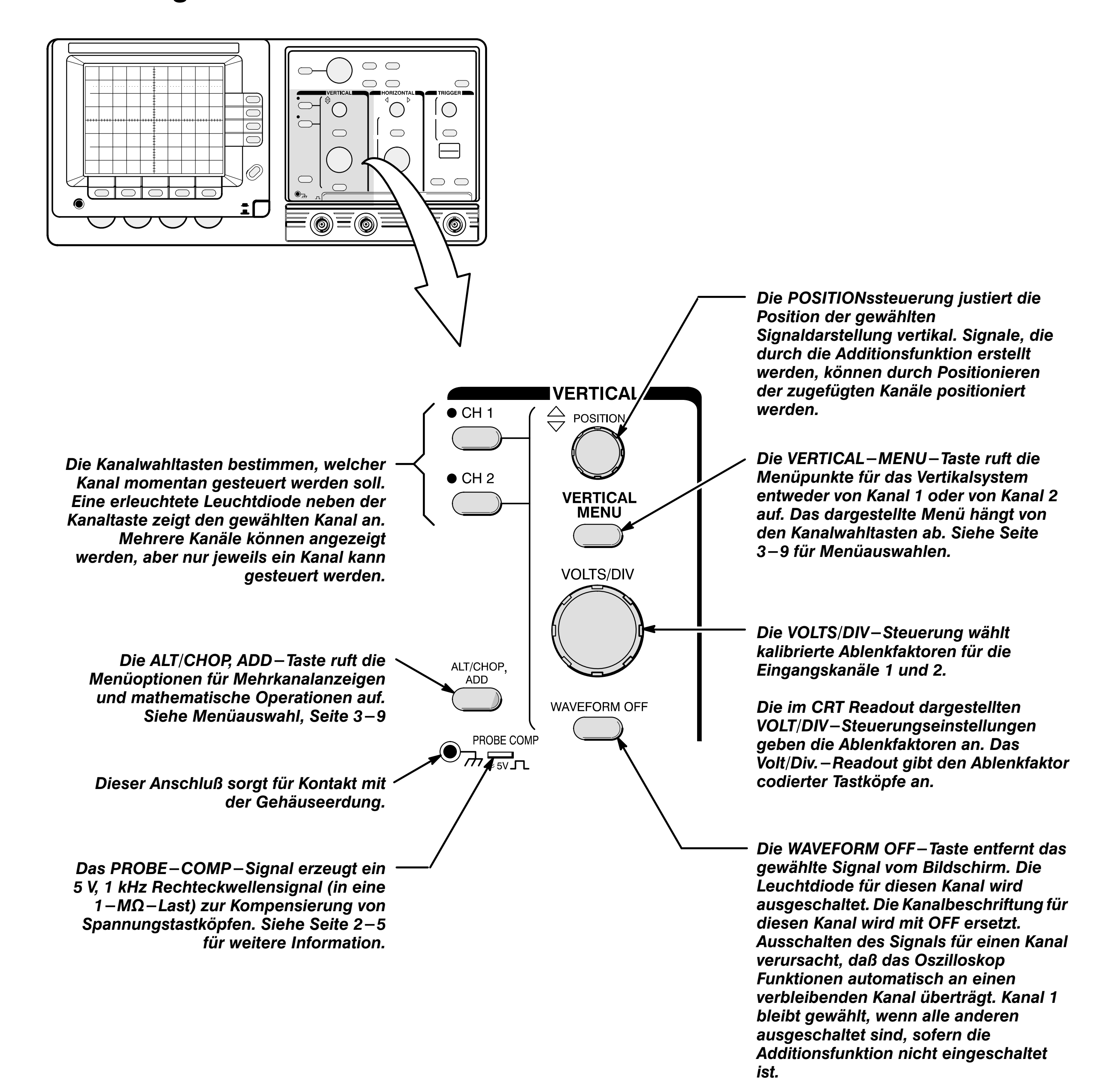
Ein mit dem Eingangsanschluß für CH 2 verbundenes Signal erzeugt die vertikale Ablenkung (Y–Achse), wenn Horizontalmodus XY gewählt ist.



Der Anschluß EXT Z AXIS IN ermöglicht das Anlegen eines externen Signals, um die Bildschirmintensität zu modulieren.

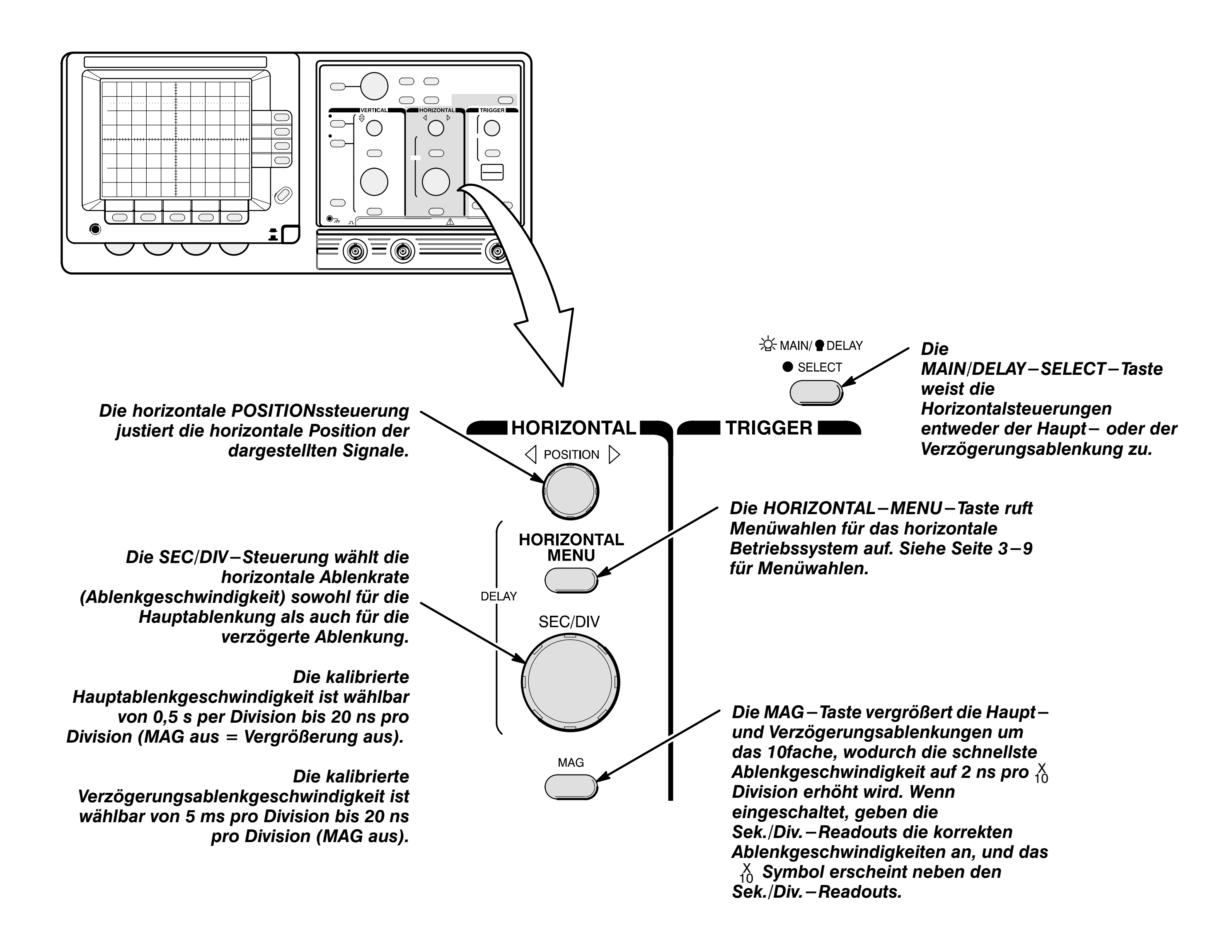
Vertikale Steuerungen

Die Vertikalsteuerungen geben Ihnen Zugriff auf die Funktionen des vertikalen Betriebssystems.



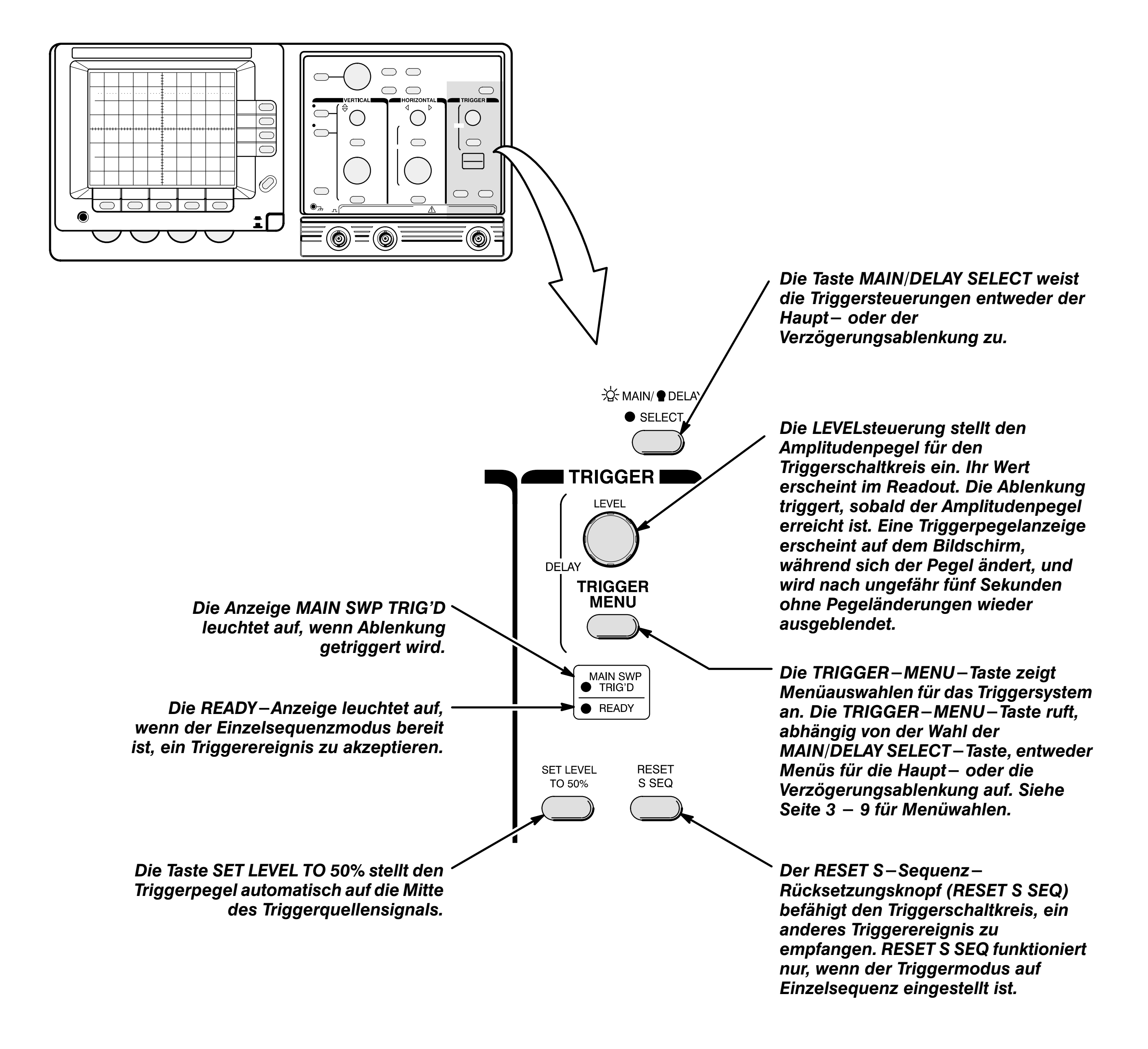
Horizontale Steuerungen

Die Horizontal–(Ablenk–)steuerungen geben Ihnen Zugriff auf die Funktionen des Horizontalsystems sowohl für die Haupt– als auch für die Verzö–gerungsablenkungen.



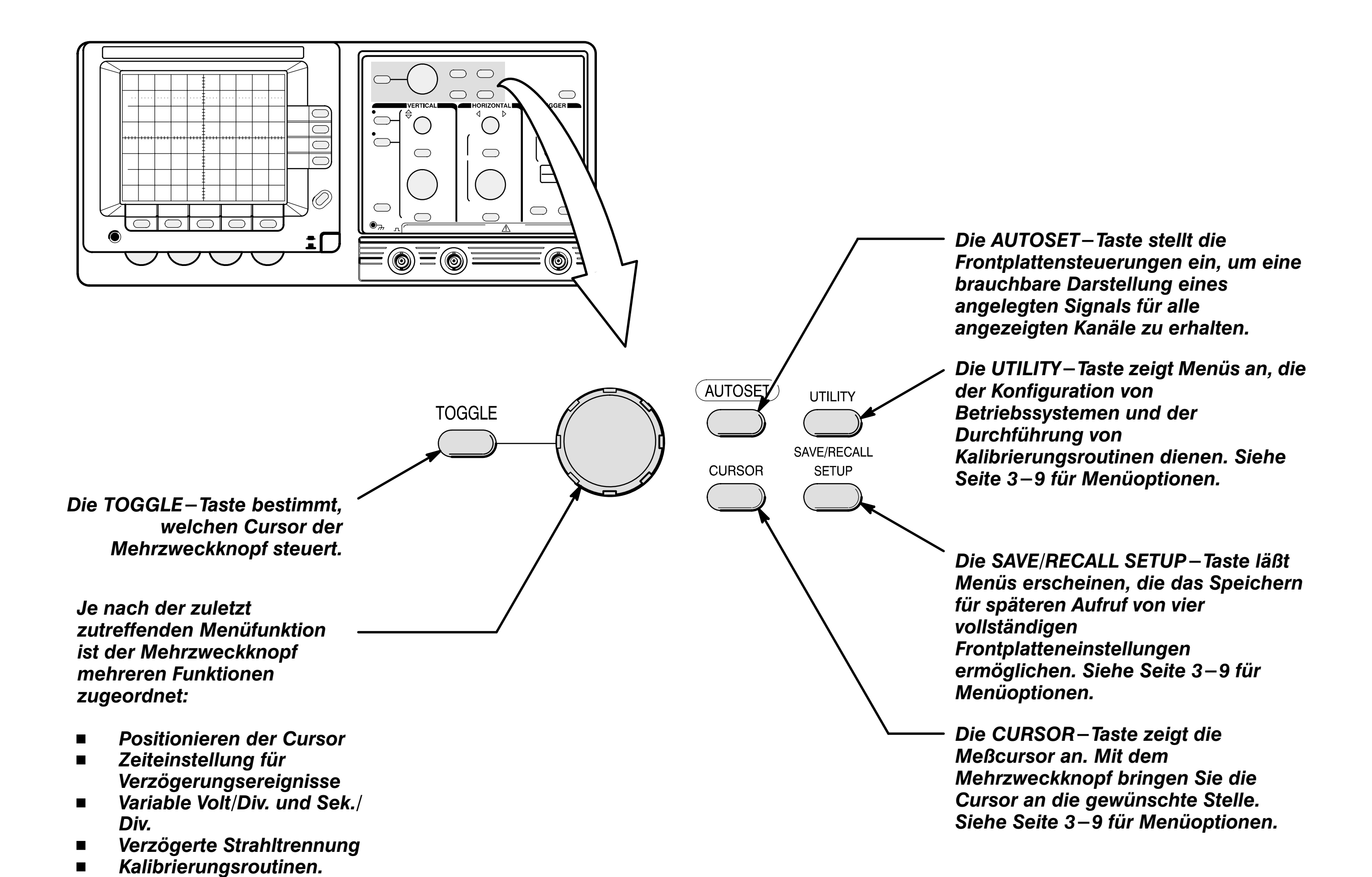
Triggersteuerungen

Triggersteuerungen ermöglichen den Zugriff auf die Funktionen des Triggersystems für sowohl Haupt– als auch Verzögerungsablenkungen.



Allgemeine Steuerungen

Die hier beschriebenen Knöpfe bzw. Tasten beziehen sich entweder auf mehrere Gerätefunktionen oder leisten spezifische Aufgaben.



Die AUTOSET–Taste stellt die Frontplattensteuerungen ein, um eine brauchbare Darstellung eines angelegten Signals für alle angezeigten Kanäle zu erhalten.

Die UTILITY–Taste zeigt Menüs an, die der Konfiguration von Betriebssystemen und der Durchführung von Kalibrierungsroutinen dienen. Siehe Seite 3–9 für Menüoptionen.

Die TOGGLE–Taste bestimmt, welchen Cursor der Mehrzweckknopf steuert.

Die SAVE/RECALL SETUP–Taste läßt Menüs erscheinen, die das Speichern für späteren Aufruf von vier vollständigen Frontplatteneinstellungen ermöglichen. Siehe Seite 3–9 für Menüoptionen.

Je nach der zuletzt zutreffenden Menüfunktion ist der Mehrzweckknopf mehreren Funktionen zugeordnet:

- ***Positionieren der Cursor***
- ***Zeiteinstellung für Verzögerungsereignisse***
- ***Variable Volt/Div. und Sek./Div.***
- ***Verzögerte Strahltrennung***
- ***Kalibrierungsroutinen.***

Die CURSOR–Taste zeigt die Meßcursor an. Mit dem Mehrzweckknopf bringen Sie die Cursor an die gewünschte Stelle. Siehe Seite 3–9 für Menüoptionen.

Wenn kein Menü sichtbar ist, steuert der Knopf die zuletzt zutreffende Menüwahl.

Menü – Map

Abbildung 3 – 2 stellt eine komplette Wiedergabe der Menüs dar; sie wird Ihnen dabei helfen, menügesteuerte Funktionen und deren verfügbare Einstellungen aufzufinden.

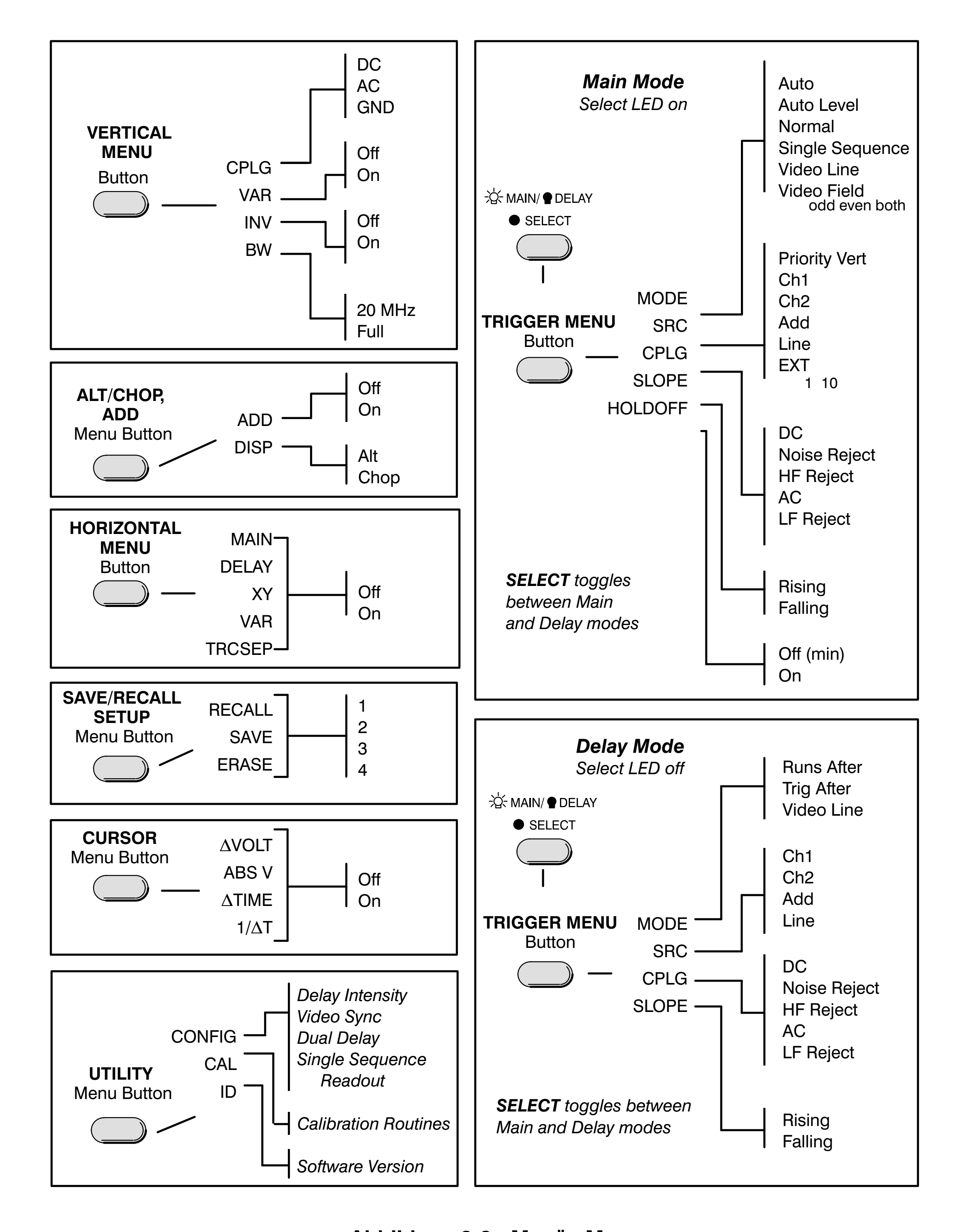
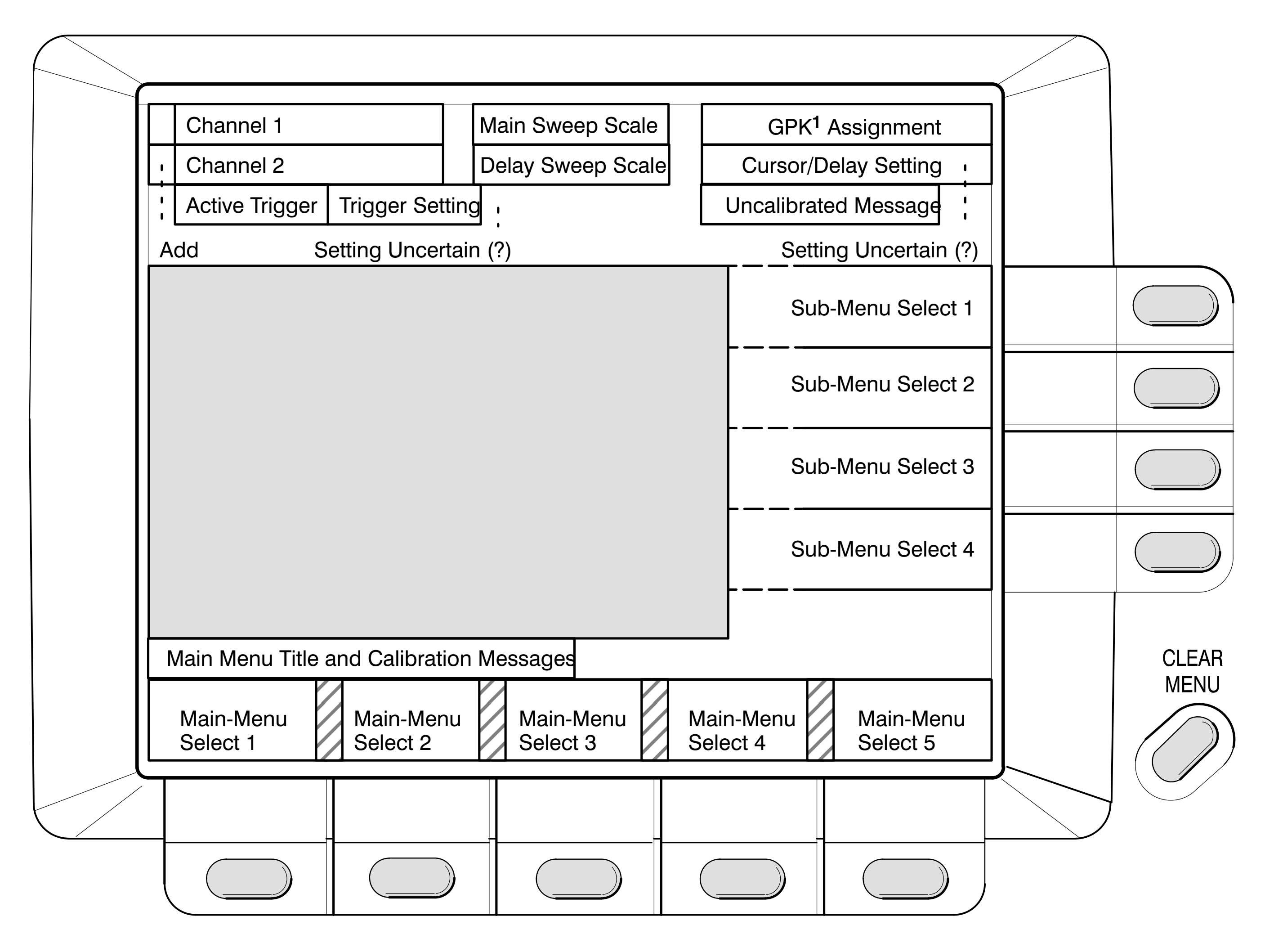


Abbildung 3-2: Menü – Map

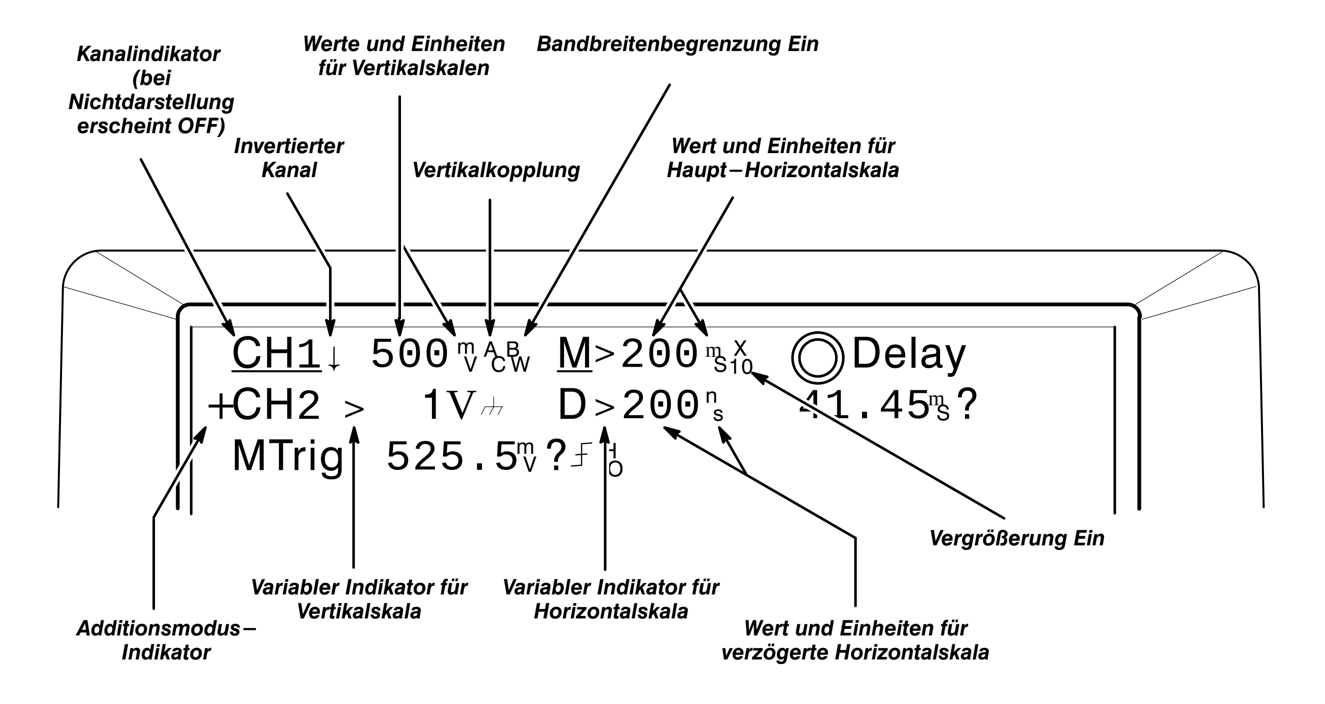
Readout–Darstellung

Über die CRT–Anzeige erhalten Sie Auskunft über Geräteinstellungen, Menüs und Meßwerte. Die Anordnung der Informationen auf dem Bildschirm ist aus Abbildung 3–3 ersichtlich. Abbildung 3–4 illustriert die Arten der Indikatoren, die auf dem Bildschirm erscheinen, und deren Bedeutung. Abbildung 3–5 illustriert die Signalbezugsanzeigen und die Meßcursor.



[1]GPK = General Purpose Knob = Mehrzweckknopf .

Abbildung 3-3: Anordnung der Readout–Darstellung



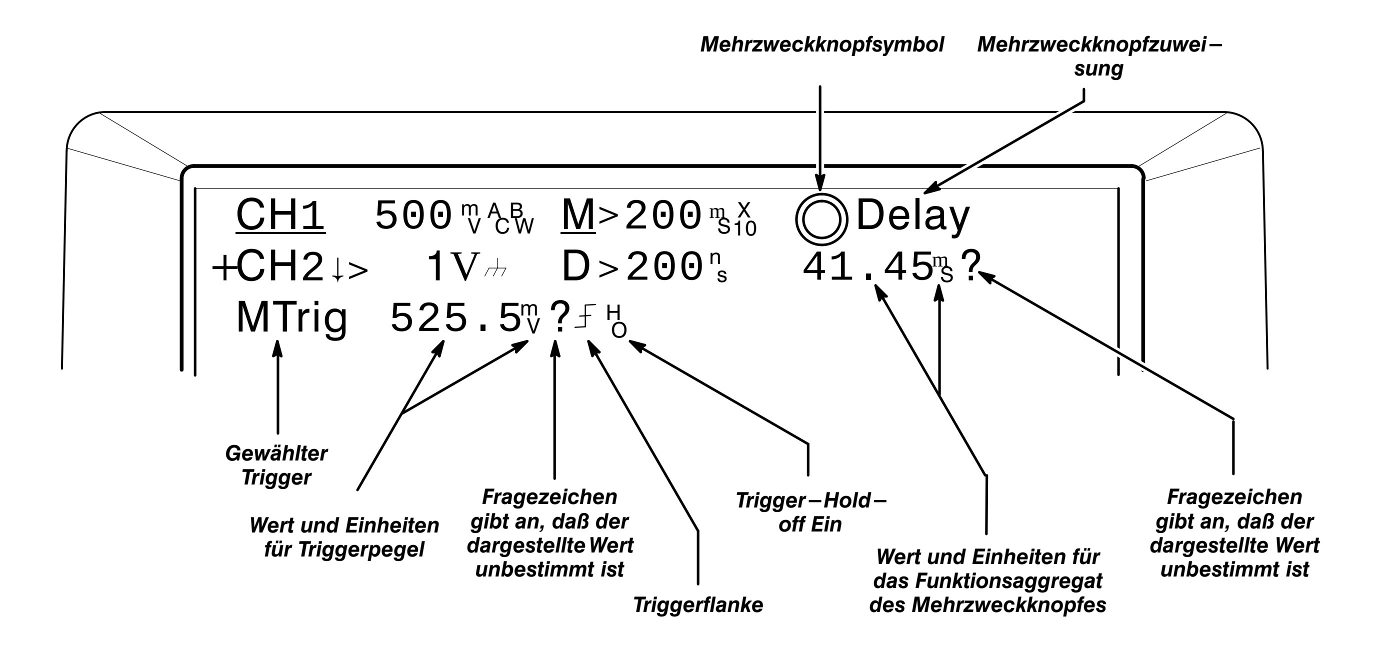


Abbildung 3-4: Readout–Indikatoren

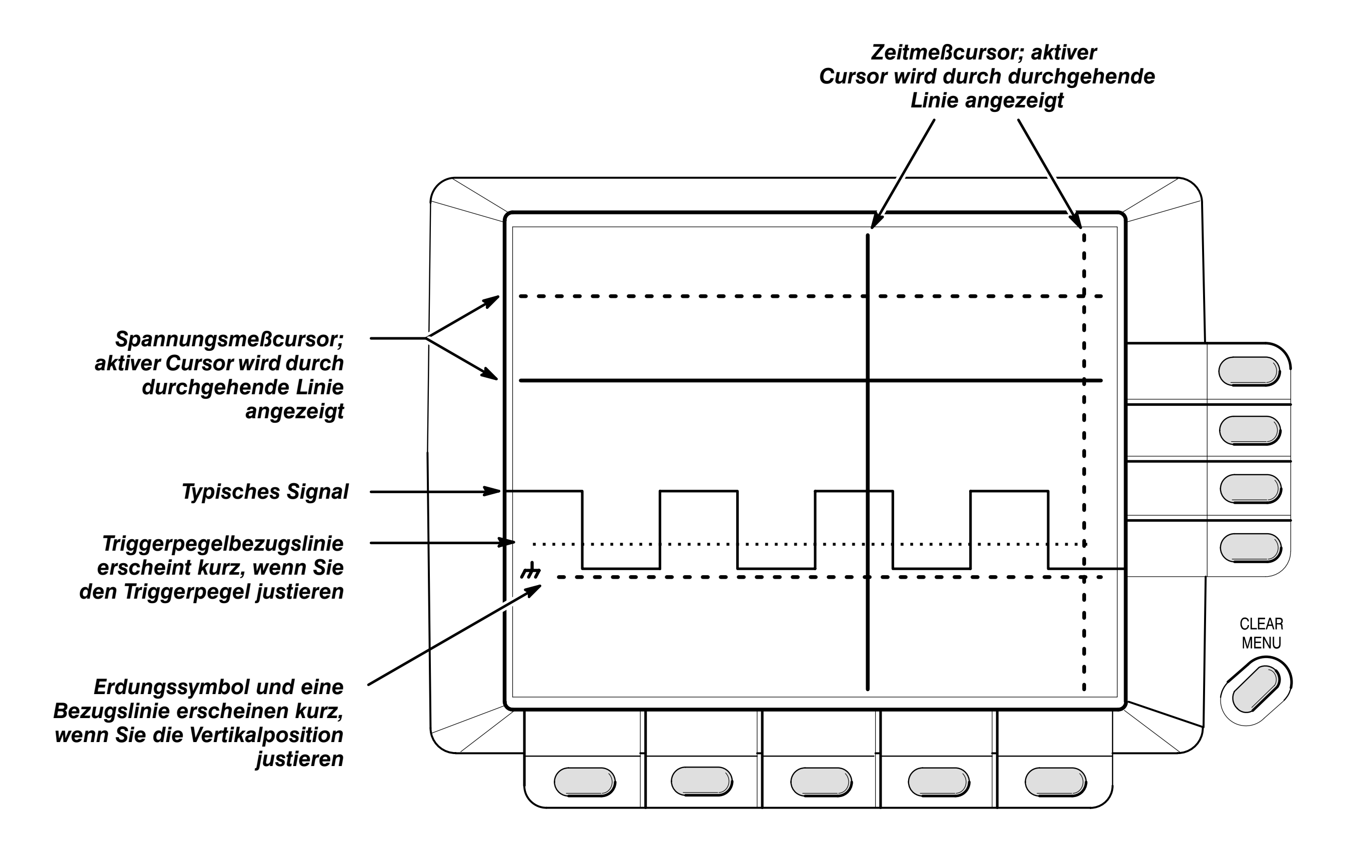


Abbildung 3-5: Signalbezugsanzeigen

Nutzung elementarer Funktionen

In diesem Abschnitt finden Sie schrittweise Anleitungen für die Nutzung mehrerer elementarer Funktionen der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465.

Darstellung periodischer Signale

Periodische Signale haben ein wiederkehrendes Schirmbild, auf dem Amplitude und Frequenz sich von einem Zyklus zum nächsten nicht ändern. Die folgenden Schritte beschreiben, wie ein periodisches Signal angezeigt werden kann; allerdings werden diese Aufgaben durch Drücken der Taste **AUTOSET** für Sie erledigt.

1. Regulieren Sie die vertikale **POSITION**ssteuerung, um das Signal an der vertikalen Mitte darzustellen, und die **VOLT/DIV**–Steuerung, um die gewünschte Auflösung zu erhalten.
2. Drücken Sie die **TRIGGER MENU**–Taste, und stellen Sie Ihre Triggerumgebung wie gewünscht mit Hilfe der Menüoptionen ein.
3. Drücken Sie die **VERTICAL MENU**–Taste, und stellen Sie Ihre Vertikalumgebung wie gewünscht mit Hilfe der Menüoptionen ein.
4. Regulieren Sie die horizontale **POSITION**ssteuerung, um die Darstellung horizontal zu zentrieren, und regulieren Sie die **SEC/DIV**–Steuerung, um mindestens einen vollständigen Signalzyklus darzustellen.

Vergrößerung Ihres Signals

Der **MAG**–Knopf vergrößert die Ablenkung horizontal um das 10fache. Dies kann bei der Beobachtung eines schnellen Signalübergangs äußerst nützlich sein.

1. Schließen Sie den Tastkopf an den Tastkopfkompensierungsausgang an der Frontplatte an, und drücken Sie **AUTOSET**.
2. Regulieren Sie die Volt/Div.–Skala, um einen vollständigen Zyklus des Signals für jede horizontale Division zu erhalten.
3. Drücken Sie den **MAG**–Knopf, woraufhin das Signal horizontal zehnfach vergrößert wird.

Nun nehmen Sie alle Messungen wie üblich vor, beachten bitte jedoch, daß der dargestellte Readout für die Sek./Div.–Skala nun 10 fach erhöht ist und die Anzeige X 10 neben der Sek./Div.–Skala erscheint.

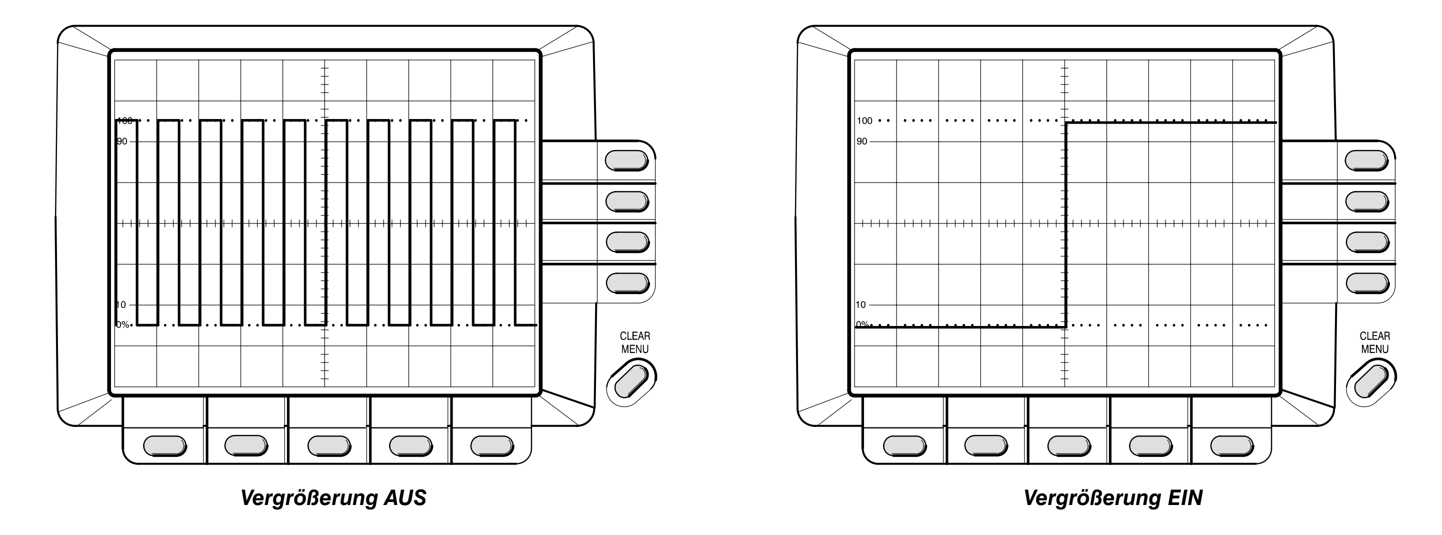
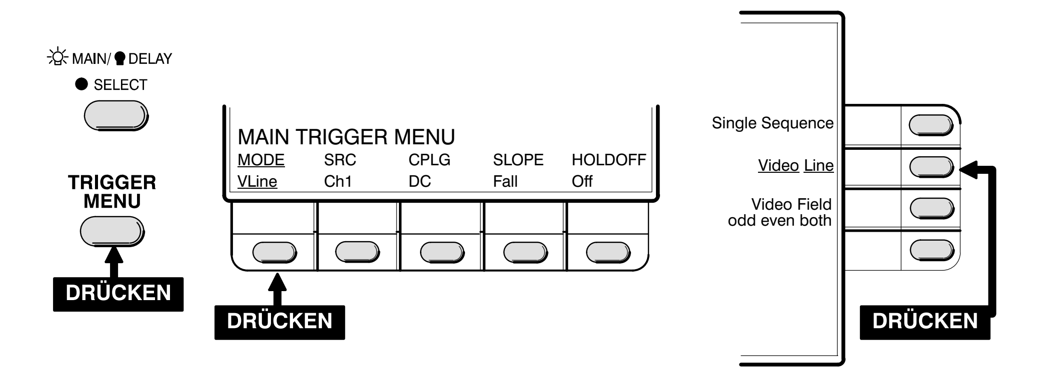


Abbildung 3-6: Horizontale Vergrößerung

Darstellung von Videosignalen

Videosignale enthalten sowohl horizontale als auch vertikale Synchronisationsimpulse. Modi im Triggersystem können beide Impulse identifizieren und einen Trigger verursachen.

1. Stellen Sie den Triggermodus auf Videozeile oder Videofeld ein (siehe folgende Bildanleitung).



2. Setzen Sie **SRC** an die entsprechende Triggerquelle.
3. Stellen Sie **SLOPE** (FLANKE) auf “**Falling**” (Abfallend) ein, um ein normales Videomischsignal zu erhalten. Wählen Sie “**Rising**” (Ansteigend), um invertierte Videosignale zu erhalten.
4. Stellen Sie die vertikalen und horizontalen Steuerungen ein, um die gewünschte Darstellung herzustellen. Abbildung 3–7 illustriert ein typisches getriggertes Fernsehsignal.

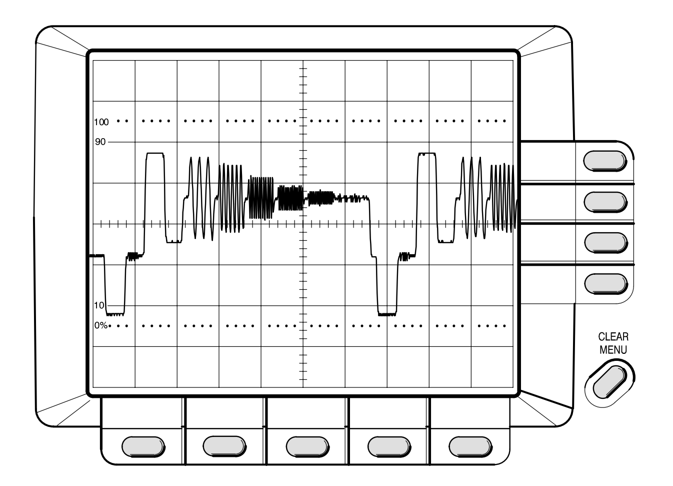


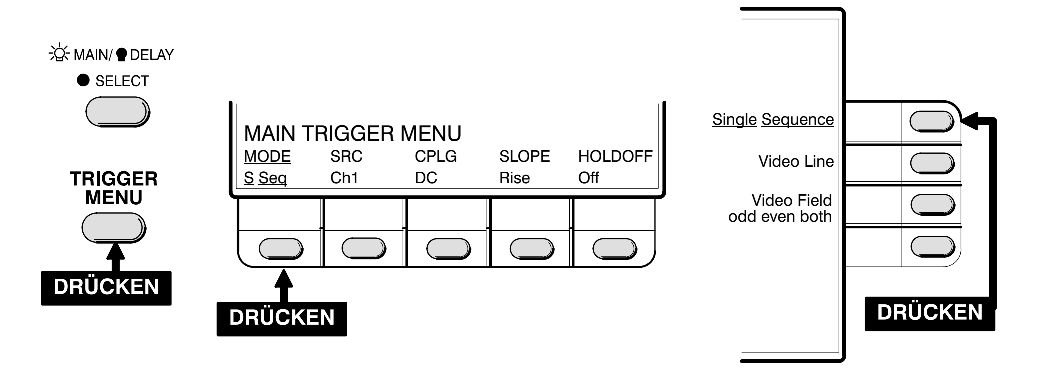
Abbildung 3-7: In einer Fernsehleitung getriggertes Mehrimpulssignal

Nutzung der Einzelsequenz

Der Einzelsequenztriggermodus ermöglicht eine Ablenkung aller dargestellten Kanäle für jedes Triggerereignis. Eine weitere Ablenkung kann sich nicht ereignen, bis die Triggerschaltung wieder gerüstet ist.

Um entweder nicht wiederkehrende Signale oder Signale, die unstabile Darstellungen verursachen, darzustellen und aufzuzeichnen, benützen Sie den Einzelsequenzmodus.

1. Stellen Sie die vertikalen und horizontalen Steuerungen wie gewünscht ein.
2. Drücken Sie die **TRIGGER MENU**–Taste, um die Optionen im Triggermenü anzuzeigen, und stellen Sie den Modus auf Einzelsequenz (siehe folgende Bildanleitung).



3. Die Optionen für die Readout– und Cursor–Darstellung stellen Sie ein durch Drücken der **UTILITY**–Taste und durch entsprechende Auswahl anhand der Menüauswahltasten.

4. Nun drücken Sie die Taste **RESET S SEQ**, und die **READY**–Leuchtdiode leuchtet auf. Die Leuchtdiode bleibt an, bis das Gerät ein entsprechendes Triggersignal empfängt.

Die Leuchtdiode **MAIN SWP TRIG'D** leuchtet auf, um anzuzeigen, daß für die Hauptablenkung ein ausreichendes Triggersignal vorhanden ist.

Signalmathematik

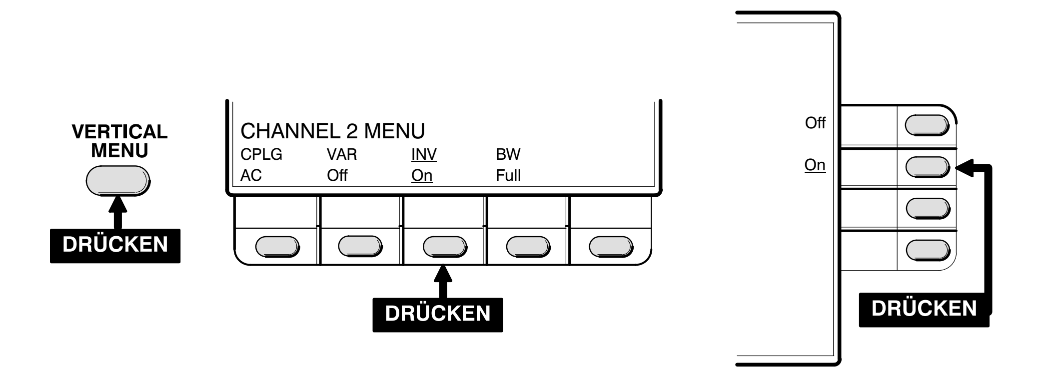
Die Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 verfügen über eine Funktion, die Ihnen erlaubt, zwei separate Signale zu addieren und so ein drittes Signal zu erzeugen. Mit dieser Funktion können Sie sehen, was sich ergibt, wenn zwei Signale addiert oder unerwünschte Komponenten eines Signals entfernt werden. Wenn der Additionsmodus eingeschaltet ist, erscheint das Symbol + links neben dem Readout von Kanal 2.

Das folgende Beispiel demonstriert den Gebrauch der Additionsfunktion der Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 durch Lösen eines häufigen Problems, nämlich der Vermischung einer Netzspannung–Frequenzkomponente mit einem anderen Signal.

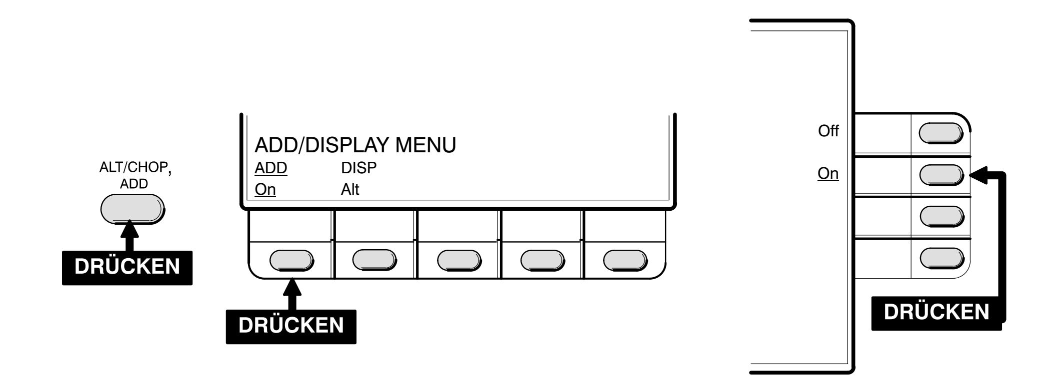
1. Über Kanal 1 erhalten Sie das Signal, das die unerwünschte Netzspannung–Frequenzkomponente, vermischt mit einem anderen Signal, enthält.

2. Über Kanal 2 erhalten Sie die Netzspannung–Frequenzkomponente.

3. Invertieren Sie das Signal von Kanal 2 (siehe folgende Bildanleitung). Der Invertieranzeiger ↓ erscheint auf dem Readout–Bildschirm für Kanal 2.



4. Schalten Sie den Additionsmodus an (siehe folgende Bildanleitung).



Das Gerät stellt ein drittes Signal dar, das das Resultat der Addition der zwei Signale zeigt. Abbildung 3–8 veranschaulicht ein Beispiel der Signalsubtraktion (unter Benutzung von Invertierung).

Die vertikale Position des zugefügten Signals wird von der vertikalen Position der zugefügten Kanäle beeinflußt.

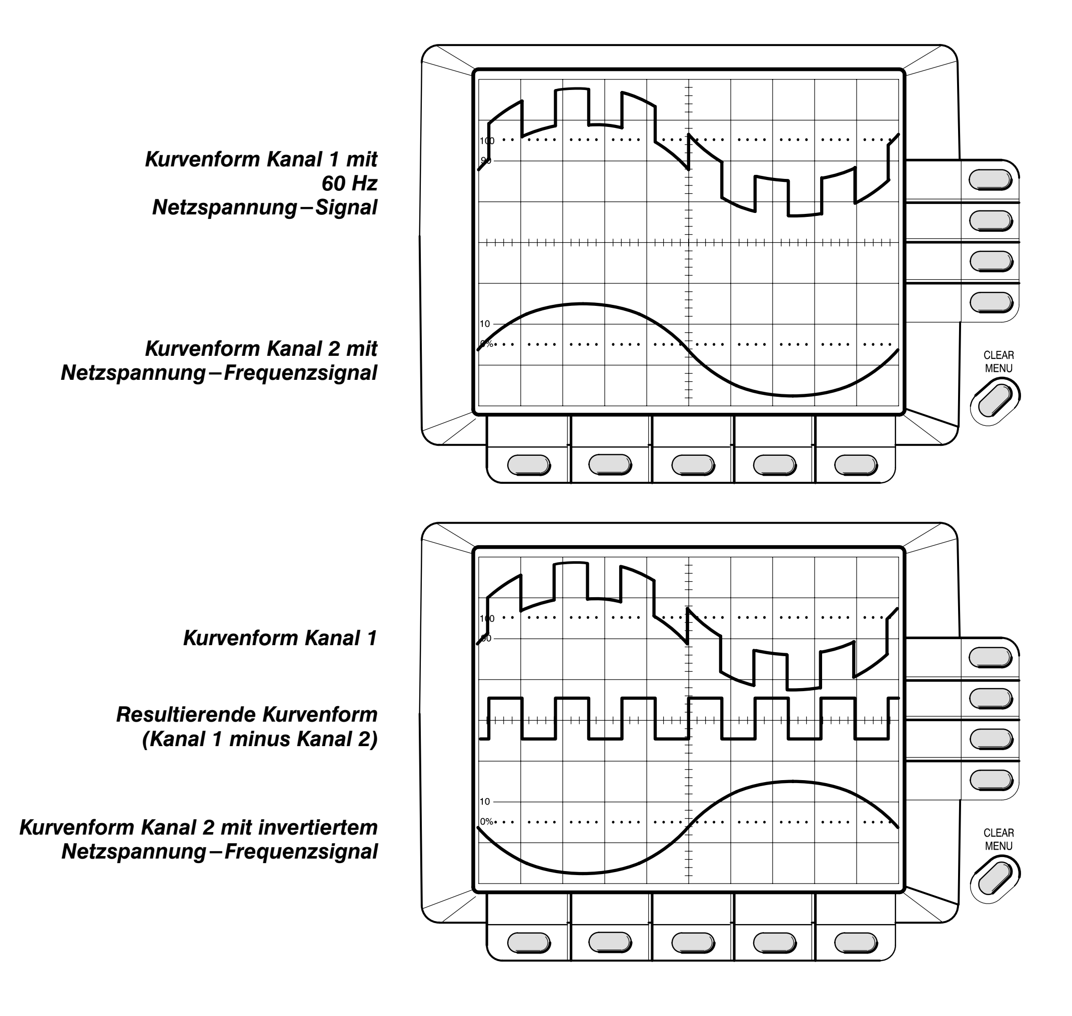
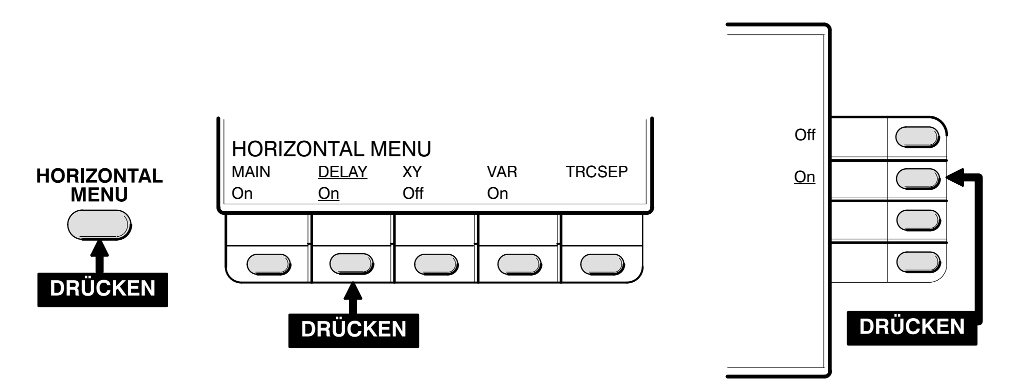


Abbildung 3-8: Subtrahieren von Komponenten einer Kurvenform

Nutzung verzögerter Ablenkung mit verzögerter Triggerung

Verzögerte Triggerung ermöglicht Ihnen die Einstellung einer Zeitverzögerung ab triggerndem Ereignis, damit die Hauptablenkung die verzögerte Ablenkung einleiten kann. Dies erlaubt Ihnen, die Auflösung eines Teils der Hauptablenkung effektiv zu erhöhen, indem Sie ein Segment der Hauptablenkung unter Benutzung der verzögerten Ablenkung darstellen.

1. Unter Benutzung des zum Standardzubehör gehörigen Tastkopfes schließen Sie **CH 1** an das **PROBE COMP**–Signal an.
2. Drücken Sie die **AUTOSET**–Taste.
3. Mit der **SEC/DIV**–Steuerung stellen Sie die Sek./Div.–Skala auf 2 ms.
4. Schalten Sie verzögerte Ablenkung ein (siehe folgende Bildanleitung).

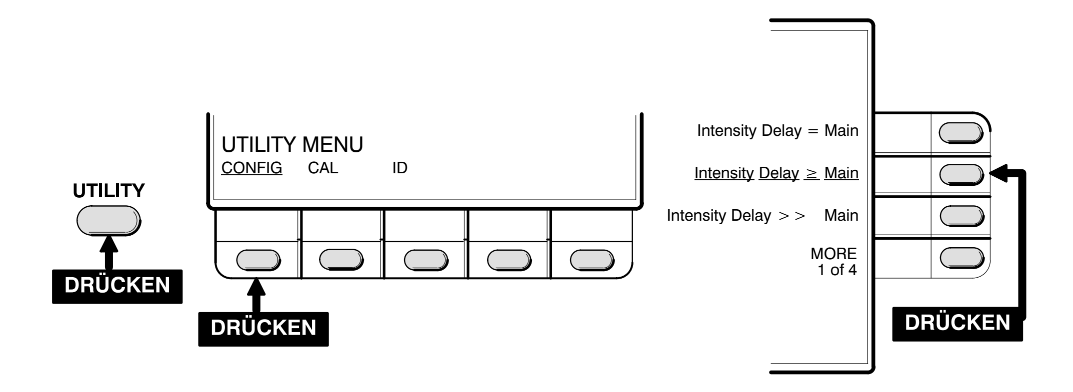


Hierdurch erlischt die Leuchtdiode für die **MAIN/DELAY SELECT**–Taste; das bedeutet, daß die Trigger– und die horizontale Steuerung jetzt der verzögerten Ablenkung zugeordnet sind.

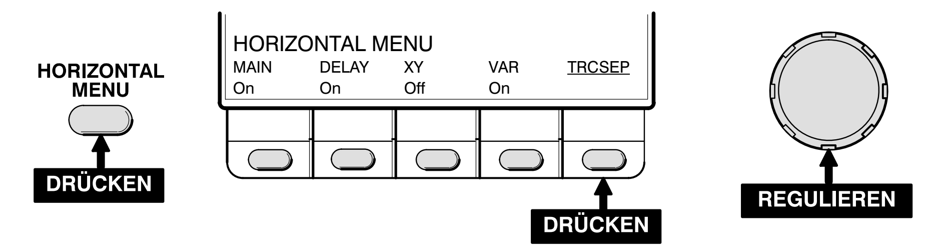
HINWEIS

Das Helligkeitsverhältnis zwischen den beiden Ablenkungen kann so eingestellt werden, daß es die Unterscheidung zwischen den beiden Ablenkungen erleichtert.

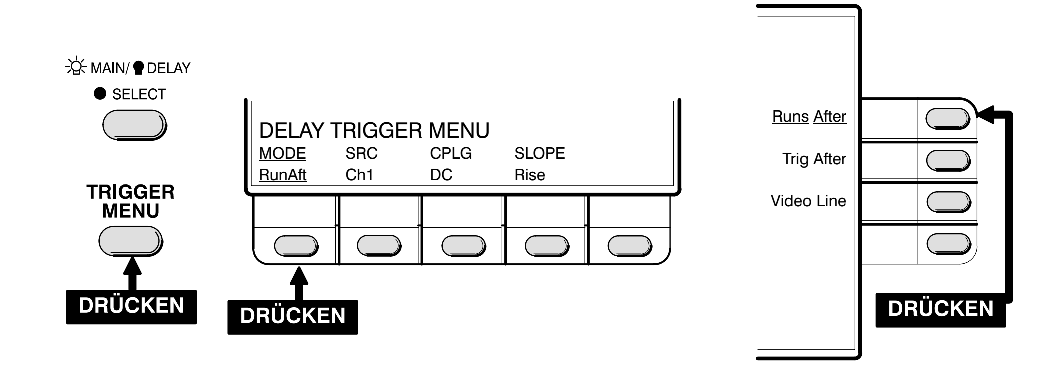
5. Drücken Sie die **UTILITY**–Taste und wählen Sie **CONFIG** aus dem Hauptmenü.
6. Wählen Sie **MORE**, bis Sie das Helligkeitsverhältnis für die Verzögerungsableitung wählen können (siehe folgende Bildanleitung).



7. Regulieren Sie die Strahltrennung, um die Haupt– und Verzögerungs–ablenkungen vertikal zu trennen (siehe folgende Bildanleitung).



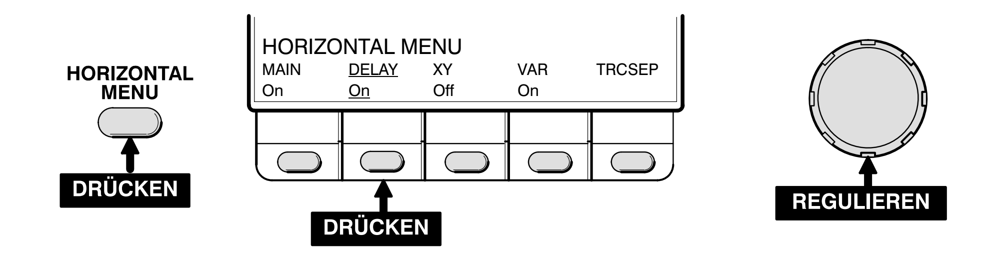
8. Stellen Sie den Triggermodus auf Runs After, d.h. spätere Meßreihen ein (siehe folgende Bildanleitung).



Dies verursacht, daß die verzögerte Ablenkung nach der Zeitverzöge–rungseinstellung unabhängig von einem Trigger startet.

9. Mit der **SEC/DIV**–Steuerung stellen Sie die verzögerte Sek./Div.–Skala auf 200 µs.

10. Regulieren Sie die Verzögerungszeit (verschieben Sie die helligkeits-verstärkte Zone) mit dem Mehrzweckknopf. Siehe untenstehende Bildanleitung.



Jetzt haben Sie eine Darstellung vor sich, die aus der Hauptablenkung mit einem helligkeitsverstärkten Teil und einer verzögerten Ablenkung des helligkeitsverstärkten Teils besteht.

HINWEIS

Die Sek./Div.–Skala der verzögerten Ablenkung kann nicht auf eine niedrigere Geschwindigkeit als die Hauptablenkung eingestellt werden. Wenn die Skala der verzögerten Ablenkung mit der Skala der Hauptablenkung übereinstimmt, wirkt eine weitere Reduzierung der verzögerten Ablenkskala auch auf die Hauptablenkskala. Wenn die Hauptablenkskala mit der Skala der verzögerten Ablenkung übereinstimmt, wirken weitere Steigerungen der Hauptablenkskala auch auf die verzögerte Ablenkskala.

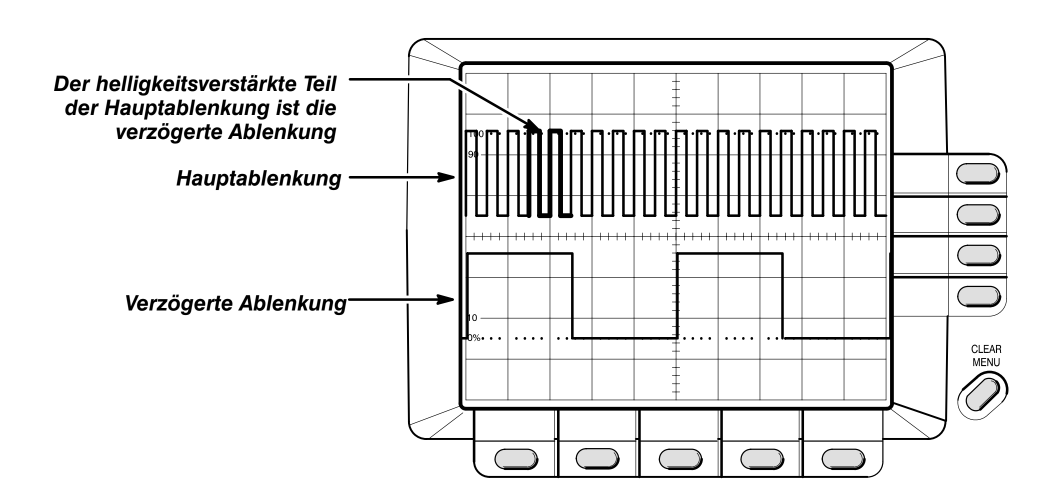
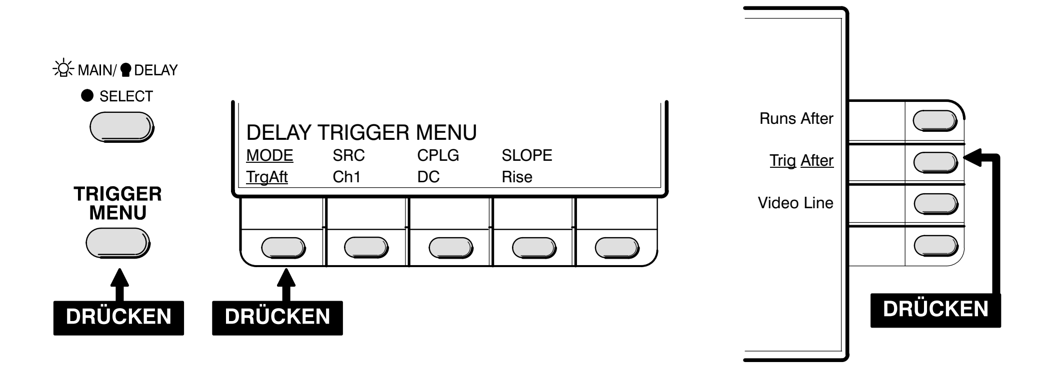


Abbildung 3-9: Nutzung der verzögerten Ablenkung

11. Stellen Sie den Trigger–Modus auf Trig After (nachheriges Triggern); dies verursacht den Start der verzögerten Ablenkung nach der Verzögerungseinstellung und einem entsprechenden Trigger (siehe folgende Bildanleitung).

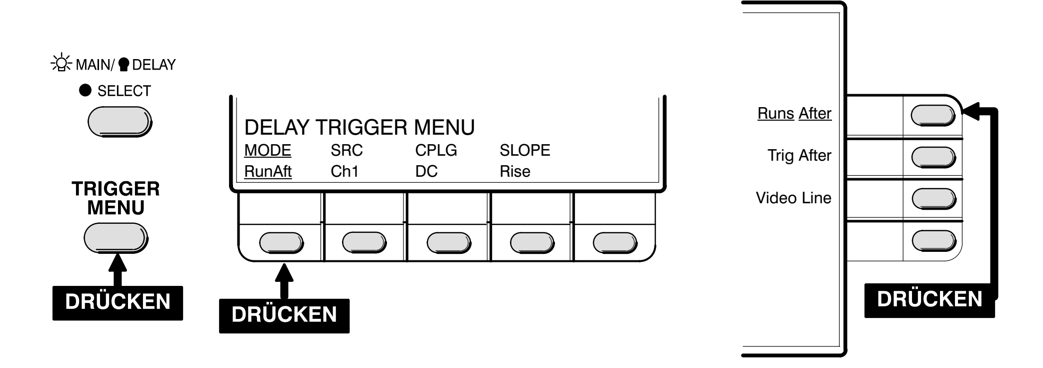


Zu diesem Zeitpunkt werden die beiden Signale noch dargestellt, weil ein geeignetes Triggersignal vorhanden ist. Wird die Trigger–Pegelsteuerung auf einen Wert außerhalb des Signalbereichs eingestellt, stoppt die verzögerte Ablenkung, weil nun kein geeignetes Triggersignal mehr vorhanden ist.

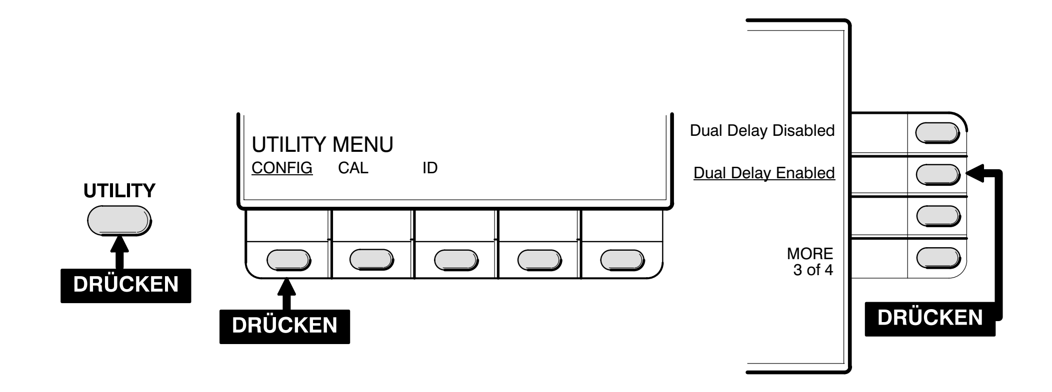
Verwendung der Dualverzögerung

Dualverzögerung stellt zwei helligkeitsverstärkte Zonen auf der Hauptablenkung dar; jede definiert den Startpunkt einer verzögerten Ablenkung. Dies kann dazu benützt werden, Zeit zwischen zwei Punkten auf der Hauptablenkung zu messen.

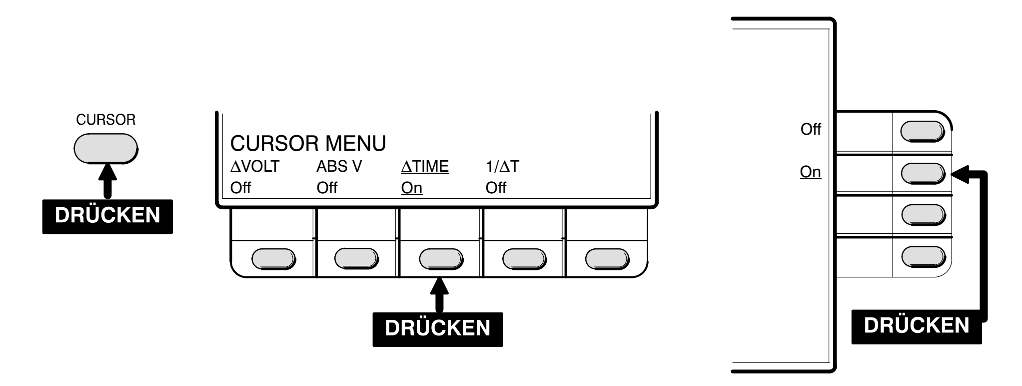
1. Stellen Sie den Triggermodus auf Runs After, d.h. spätere Meßreihen (siehe folgende Bildanleitung).



2. Drücken Sie die **UTILITY**–Taste und wählen Sie **CONFIG** aus dem Hauptmenü.
3. Wählen Sie **MORE**, bis Sie Dualverzögerung Ein (**Dual Delay On**) wählen können (siehe folgende Bildanleitung).



4. Drücken Sie die **CURSOR**–Taste und schalten Sie die Δ–ZEIT ein (**Δ–TIME On**) (siehe folgende Bildanleitung).



5. Stellen Sie die Verzögerungsskala Sek./Div. auf 100 μs.

   Nun werden auf der Hauptablenkung zwei helligkeitsverstärkte Zonen dargestellt.

6. Mit dem Mehrzweckknopf regulieren Sie die Position der helligkeitsverstärkten Zonen. Mit dem **TOGGLE**–Knopf wählen Sie, welche Zone zu verschieben ist.

Wie Sie sehen, besteht die verzögerte Ablenkung nun aus zwei verzögerten Ablenkungen, wovon jede eine der helligkeitsverstärkten Zonen darstellt. Ein Positionieren der Zonen, bis beide verzögerten Ablenkungen zusammen erscheinen, deutet an, daß die helligkeitsverstärkten Zonen auf genau demselben Teil des Signals liegen. Abbildung 3–10 stellt die helligkeitsverstärkten Zonen auf der Hauptablenkung und die verzögerten Ablenkungen zusammenliegend dar.

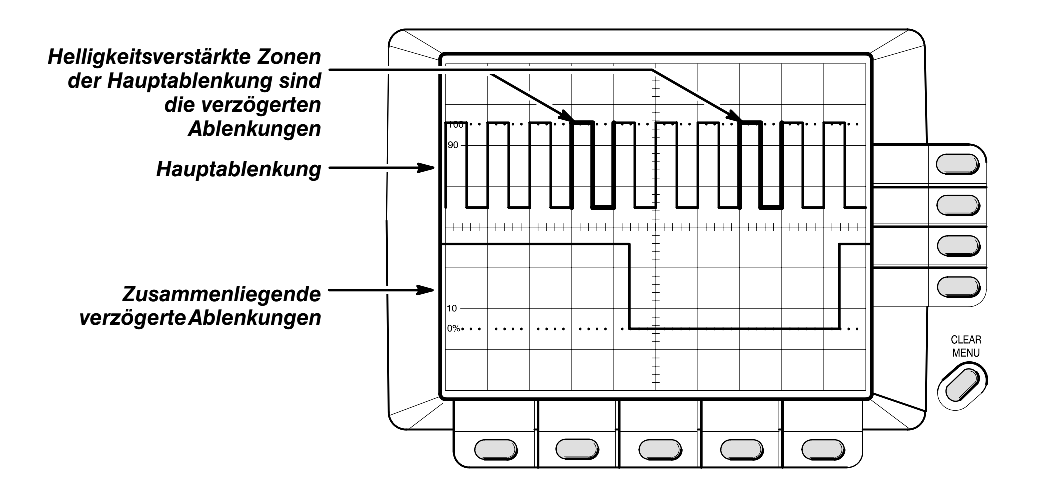


Abbildung 3-10: Nutzung von Dualverzögerung

Speichern und Aufruf der Frontplattenein– stellungen

Die Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 stellen Ihnen vier Bereiche zur Speicherung der Frontplatteneinstellungen zur Verfügung. Dies ist beson– ders dann von Vorteil, wenn Sie eine komplizierte Frontplatteneinstellung vollendet haben und in der Lage sein wollen, diese Einstellung dann später wieder aufzurufen.

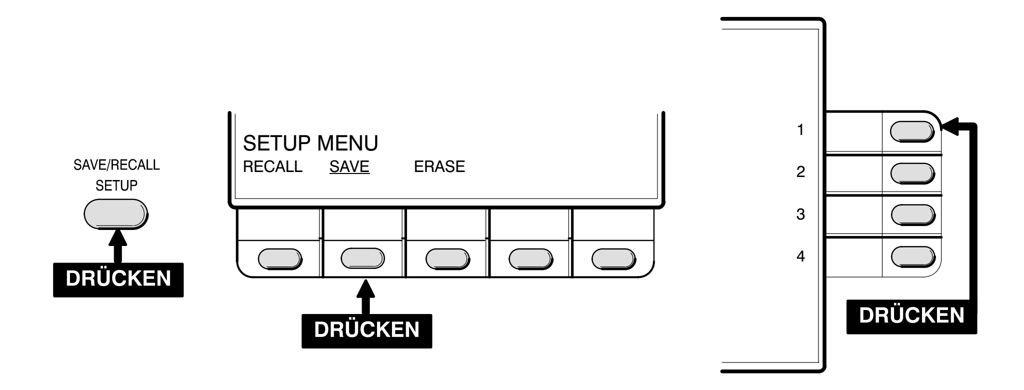
Speichern einer Einstellung

Benützen Sie folgendes Verfahren, um eine Frontplatteneinstellung zu speichern.

1. Drücken Sie die **SAVE**/**RECALL SETUP**–Taste zur Darstellung des Einstellungsmenüs.
2. Wählen Sie **SAVE** (Speichern) und Speicherbereich **1**, wodurch die Einstellung im Speicherbereich 1 gelagert wird (siehe folgende Bildanleitung).

HINWEIS

Wenn ein bereits belegter Speicherbereich gewählt wird, wird die vorhergehende Einstellung mit der neuen Einstellung ersetzt. Unterstrichene Einstellspeicherungsbereiche enthalten bereits eine gespeicherte Frontplatteneinstellung.



Sobald Sie eine bestimmte Frontplatteneinstellung gespeichert haben, können Sie die Einstellungen je nach Wunsch ändern, da Sie ja die Origi– naleinstellung jederzeit wieder aufrufen können.

Aufruf einer Einstellung

Benützen Sie dieses Verfahren, um eine Frontplatteneinstellung wieder aufzurufen.

1. Drücken Sie die **SAVE**/**RECALL SETUP**–Taste, um das Einstellungsmenü anzuzeigen.
2. Mit den Menütasten wählen Sie **RECALL** (Aufruf).
3. Wählen Sie den Bereich aus, aus dem Sie die Frontplatteneinstellung wieder aufrufen wollen (Einstellung **1** bis einschließlich Einstellung **4**). Unterstrichene Einstellspeicherungsbereiche enthalten eine Frontplatteneinstellung.

Das Oszilloskop macht nun die Frontplatteneinstellungen des gewählten Speicherbereichs wieder aktiv.

Löschen einer Einstellung

Wenn Sie wollen, können Sie Einstellspeicherungsbereiche löschen.

1. Drücken Sie die **SAVE**/**RECALL SETUP**–Taste, um das Einstellmenü anzuzeigen.
2. Mit den Menütasten wählen Sie **ERASE** (Löschen).
3. Suchen Sie den Bereich aus, den Sie löschen wollen (Einstellung **1** bis einschließlich Einstellung **4**). Unterstrichene Einstellspeicherungsbe– reiche enthalten eine Frontplatteneinstellung.

Der gewählte Speicherungsbereich ist jetzt leer.

Meßmethoden

Dieser Abschnitt behandelt mehrere verschiedene, auf Zeit und Spannung bezogene Meßmethoden. Da das Cursor–Meßsystem Messungen einfach und schnell erledigt, werden sämtliche in diesem Abschnitt behandelten Messungen mit Hilfe von Cursorn vorgenommen.

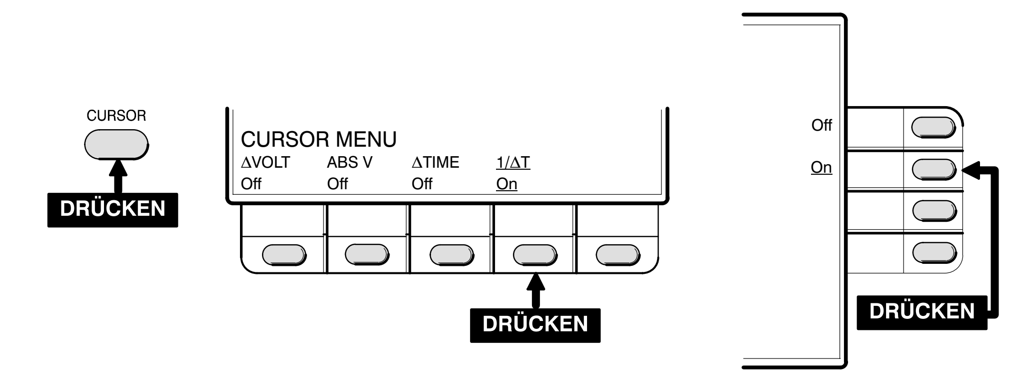
Zeitbezogene Messungen

Mit dem Cursor–Meßsystem können Frequenz– und Periodenmessungen sowie Messungen von Zeitabständen zwischen Ereignissen ausgeführt werden. Die folgenden Verfahren stellen Ihnen schnelle und einfache Methoden für diese Messungen zur Verfügung.

Frequenz– und Periodenmessung

Bei Frequenz– und Periodenmessungen eines Signals handelt es sich um zeitbezogene Messungen. Frequenz wird in Hertz (Hz), Periode in Sekunden gemessen.

1. Rufen Sie eine Stabilanzeige mit mindestens einem vollständigen Zyklus des angezeigten Signals ab.
2. Schalten Sie die Cursor an, und stellen Sie sie zum Messen der Frequenz ein (siehe folgende Bildanleitung).



3. Mit dem Mehrzweckknopf wird der aktive Cursor am Signal entlang bis zu einem Startpunkt für die Messung bewegt. Eine geeignete Stelle für diesen ersten Cursor ist die Mitte des ansteigenden Teils des Signals.
4. Drücken Sie den **TOGGLE**–Knopf, um den zweiten Cursor zu aktivieren. Mit Hilfe des Mehrzweckknopfes bewegen Sie diesen zweiten Cursor auf die gleiche Stelle am Signal, die einen vollständigen Zyklus entfernt liegt. Für Plazierung der Cursor siehe Abbildung 3–11.
5. 5. Nach Plazierung der Cursor lesen Sie die Frequenz des Signals, angezeigt in Hz, auf der Kathodenstrahlröhre ab.

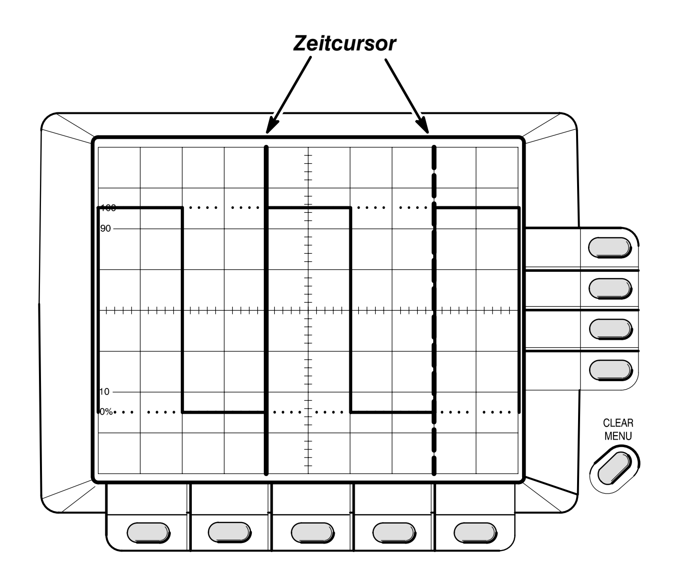
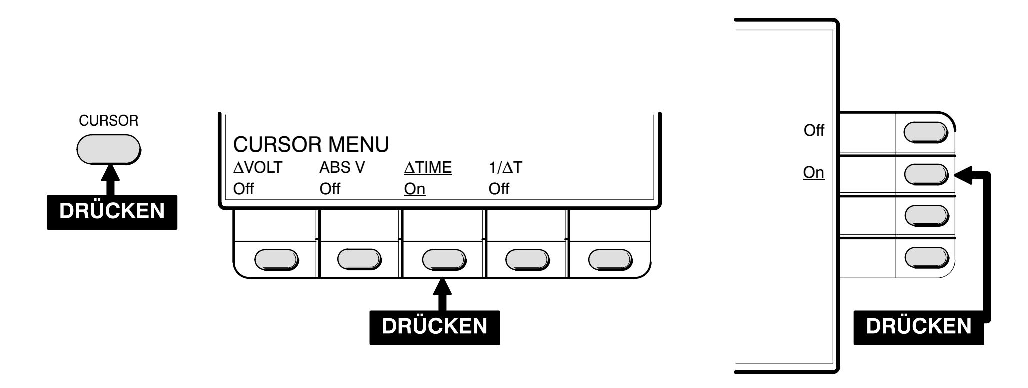


Abbildung 3-11: Messung der Frequenz eines Signals

6. Nun ändern Sie die angezeigte Messung von Frequenz auf Zeit um (siehe folgende Bildanleitung).



HINWEIS

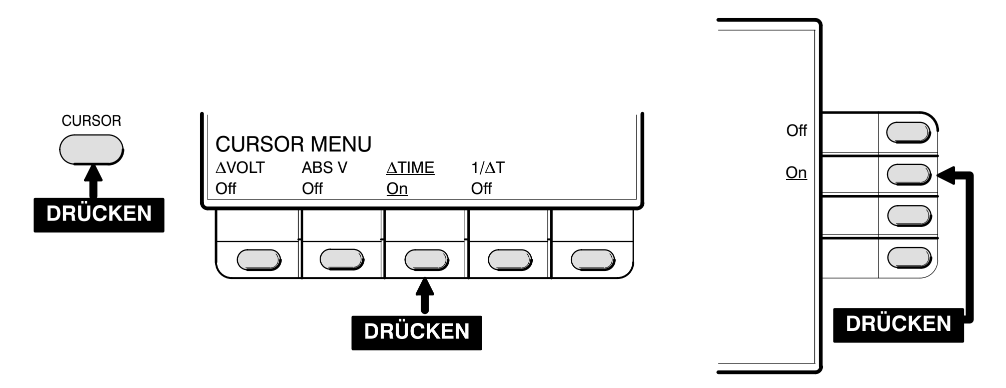
Die Plazierung der Positionsanzeiger darf nicht geändert werden. Zur Messung der Perioden sollte dasselbe Signal und dieselbe Cursorplazierung wie bei der Frequenzmessung verwendet werden.

7. Die in Sekunden angezeigte Periode des Signals können Sie nun auf der Kathodenstrahlröhre ablesen.

Impulsbreitenmessung

Sie können eine Impulsbreite mit den Cursorn für Zeitmessungen messen.

1. Rufen Sie eine Stabilanzeige mit mindestens einem vollständigen Zyklus des angezeigten Signals ab.
2. Schalten Sie die Zeitcursor ein (siehe folgende Bildanleitung).



3. Mit dem Mehrzweckknopf bewegen Sie den aktiven Cursor am Signal entlang zu einem Startpunkt für die Messung.
4. Um den zweiten Cursor zu aktivieren, drücken Sie den **TOGGLE**– Knopf. Mit Hilfe des Mehrzweckknopfes schieben Sie diesen zweiten Cursor an die Stelle am Signal, an der Sie Zeit in bezug auf den ersten Cursor messen wollen.

   Die Plazierung der Cursor an der ansteigenden Flanke und der abfallenden Flanke ergibt die Impulsbreitenmessung. Für Plazierung der Cursor siehe Abbildung 3–12.
5. Die Zeit (Impulsbreite) in Sekunden erscheint auf der Kathodenstrahlröhre.

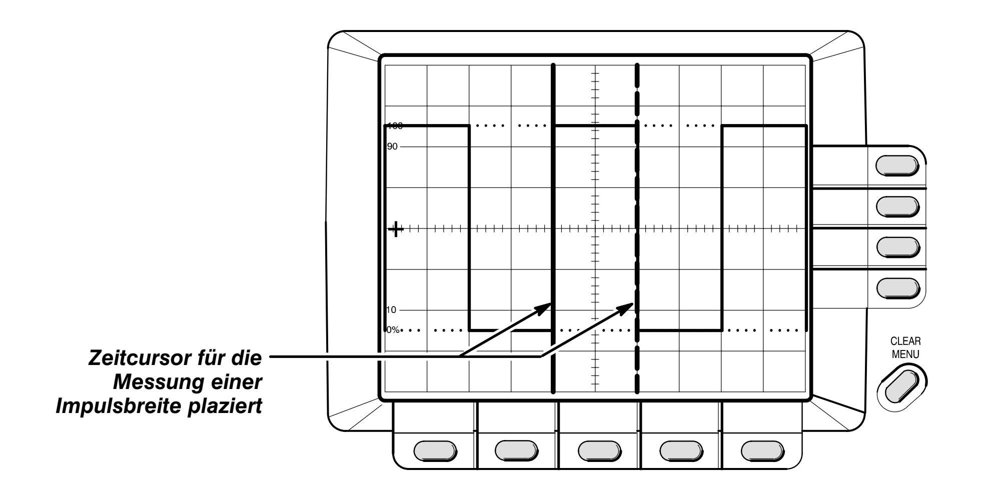
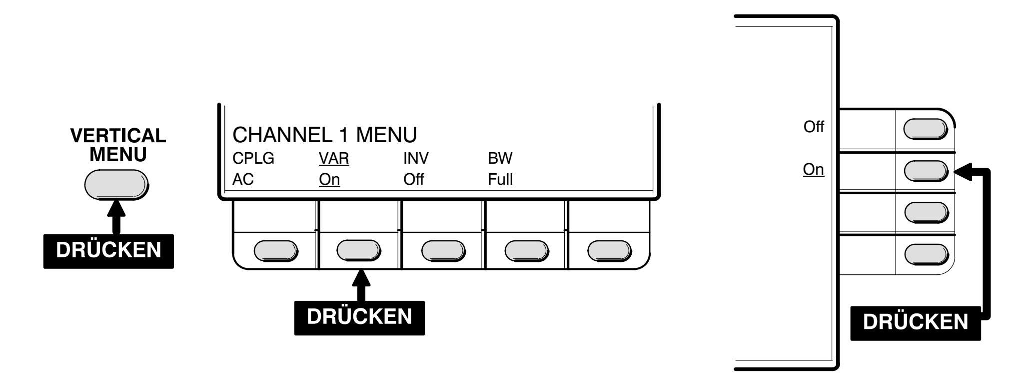


Abbildung 3-12: Zeitmessung

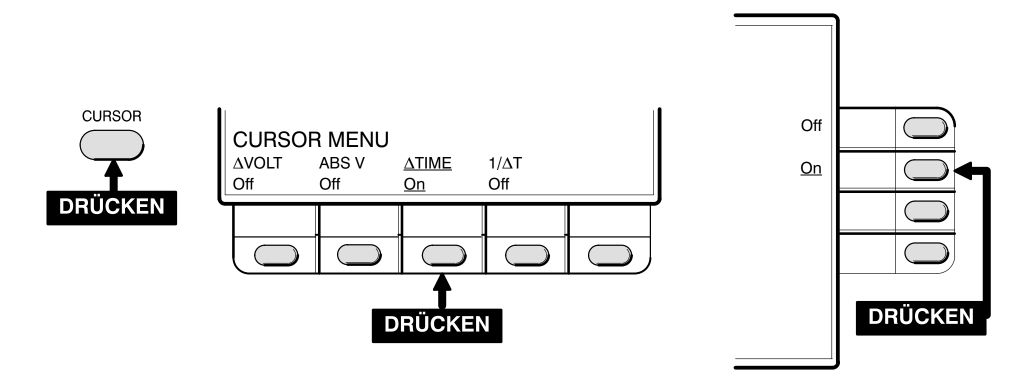
Messung von Anstieg–/Abfallzeiten

Normalerweise werden Anstiegs– bzw. Abfallzeiten zwischen den 10%–bzw. 90%–Zonen des Signals gemessen. Für Hilfe bei diesen Messungen siehe Abbildung 3–13.

1. Rufen Sie eine Stabilanzeige mit mindestens einem vollständigen Zyklus des angezeigten Signals ab.
2. Stellen Sie die Sek./Div.–Skala so ein, daß die ansteigende oder abfallende Flanke des Signals angezeigt wird.
3. Schalten Sie die Variable Volt/Div. ein (siehe folgende Bildanleitung).



4. Stellen Sie die Volt/Div.–Skala, vertikale Position, und den Mehrzweckknopf (zur Abstimmung der variablen Verstärkung) so ein, daß Sie ein zentriertes Signal über sechs Teile erhalten.
5. Schalten Sie die Zeitmeßcursor an (siehe folgende Bildanleitung).



6. Mit Hilfe des Mehrzweckknopfes schieben Sie den aktiven Cursor auf den Punkt am Signal, an dem er die 10%–Stelle des Signals kreuzt. Diese Stelle ist auf dem Raster der Kathodenstrahlröhre markiert. Für Plazierung der Cursor siehe Abbildung 3–13.

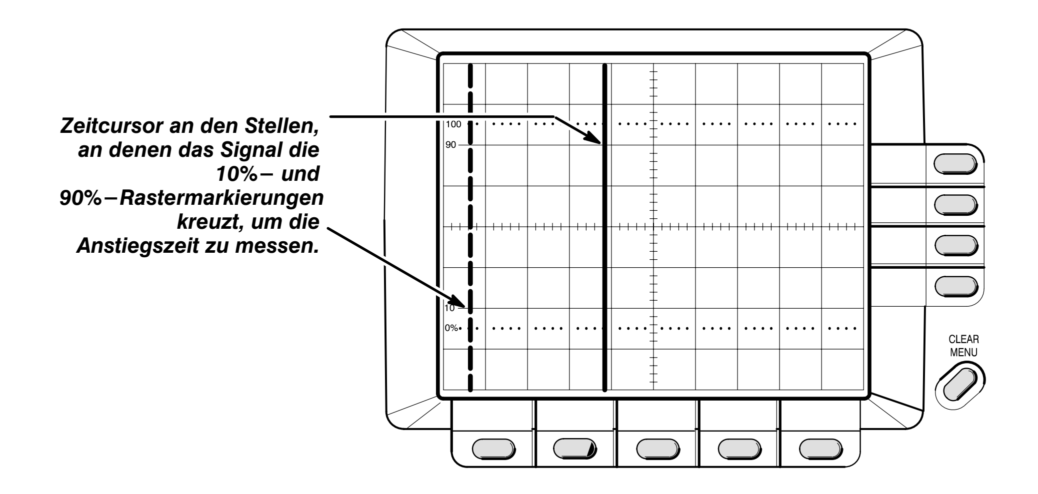


Abbildung 3-13: Messungen von Anstiegs–/Abfallzeiten

7. Drücken Sie den **TOGGLE**–Knopf, um den zweiten Cursor zu aktivieren. Mit Hilfe des Mehrzweckknopfes bewegen Sie diesen zweiten Cursor zur 90%–Stelle des Signals. Diese Stelle ist auf dem Raster der Kathodenstrahlröhre markiert.
8. Die Anstiegszeit in Sekunden wird auf der Kathodenstrahlröhre angezeigt.

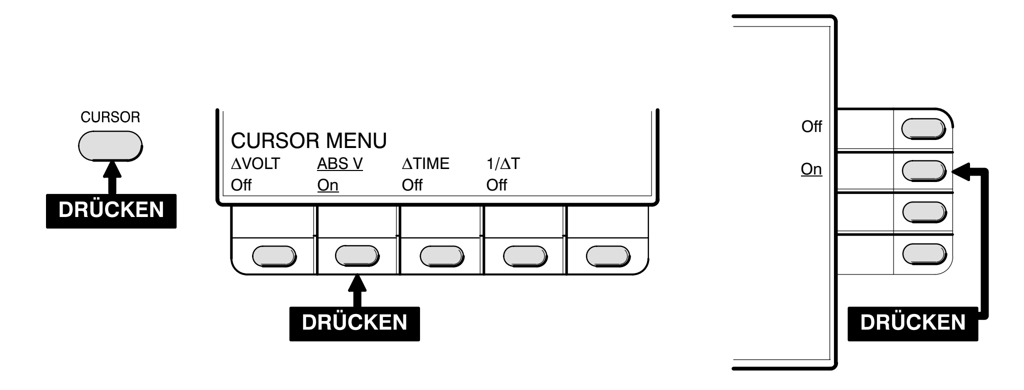
Spannungsbezogene Messungen

Spannungsmessungen können entweder als Absolutwert oder als Differentialwert (Deltawert) ausgeführt werden. Absolute Spannungsmessung ist die Spannung in bezug auf Masse. Differentiale Spannungsmessung ist der Unterschied zwischen den zwei Cursorn, üblicherweise als Deltawert (Δ) bezeichnet.

Absolute Spannungsmessung

Die absolute Spannungsmessung mißt den Gleichstromwert eines Signals oder eine einfache Gleichstromspannung. Für diese Art von Messung ist nur ein Cursor aktiviert.

1. Rufen Sie eine Stabilanzeige ab.
2. Nun stellen Sie die Vertikalkopplung auf Gleichstrom ein und stimmen die Volt/Div.–Skala und Position so ab, daß Sie das Signal einsehen können.
3. Stellen Sie die Cursor ein, um die Absolutspannung zu messen (siehe folgende Bildanleitung).



4. Mit Hilfe des Mehrzweckknopfes bewegen Sie den Cursor am Signal entlang, um den auf Masse bezogenen Gleichstromspannungsgrad zu erhalten. Für Plazierung des Cursors siehe Abbildung 3–14.
5. Die Spannung erscheint auf der Kathodenstrahlröhre.

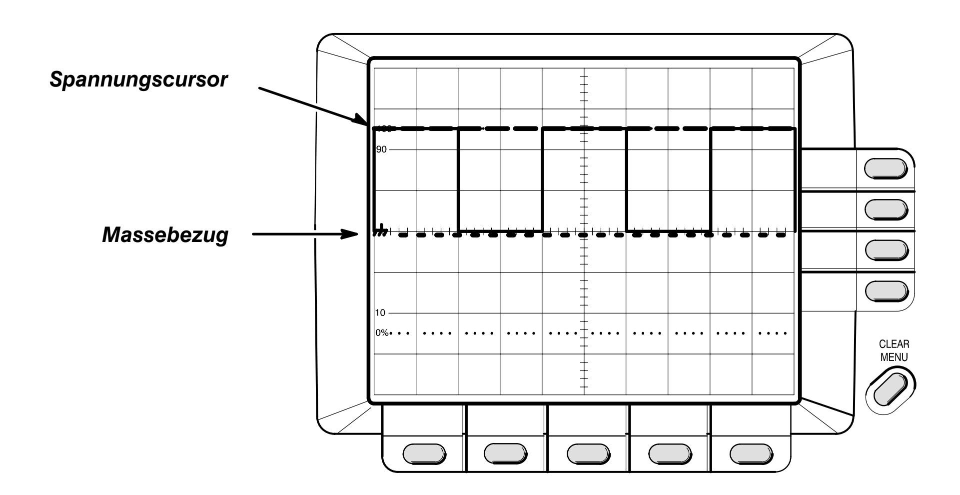
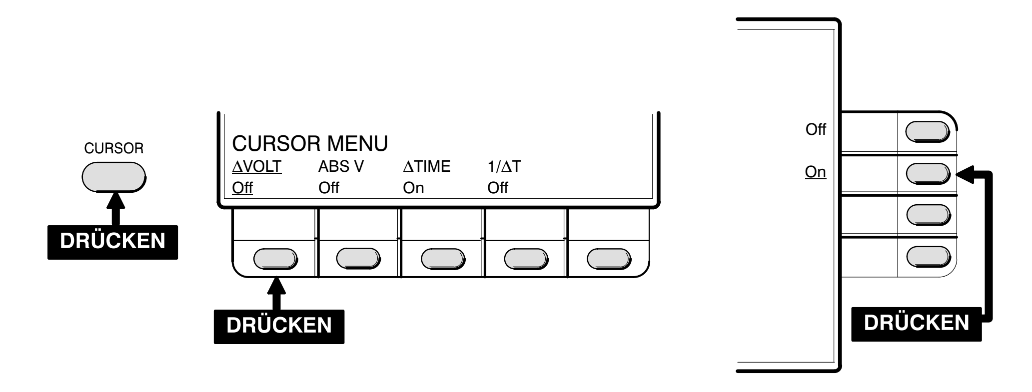


Abbildung 3-14: Messung der Absolutspannung

Deltaspannungsmessung

Die Deltaspannungsmessung mißt die Spannung zwischen den zwei horizontalen Cursorn.

1. Rufen Sie eine Stabilanzeige ab.
2. Stellen Sie die Cursor ein, um Deltaspannung zu messen (siehe folgende Bildanleitung).



3. Mit Hilfe des Mehrzweckknopfes bewegen Sie den ersten Cursor als Bezugspunkt für die Messung am Signal entlang.
4. Drücken Sie den **TOGGLE**–Knopf, um den zweiten Cursor zu aktivieren. Mit Hilfe des Mehrzweckknopfes bewegen Sie diesen zweiten Cursor am Signal entlang bis zu dem Punkt, an dem Sie die Messung, bezogen auf die Plazierung des ersten Cursor, vornehmen wollen. Für die Plazierung der Cursor siehe Abbildung 3–15.
5. Die Deltaspannung erscheint auf der Kathodenstrahlröhre.

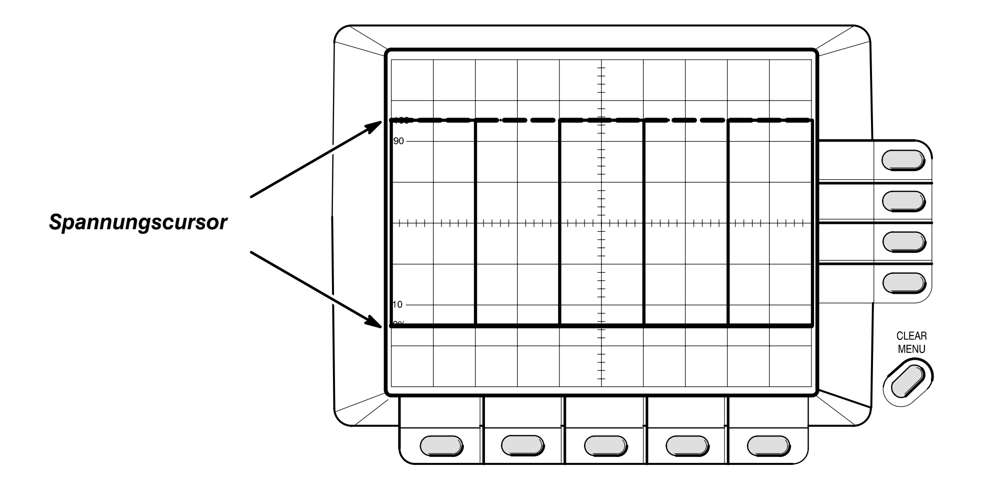


Abbildung 3-15: Messung der Deltaspannung

Technische Daten

Nenncharakteristiken

Dieser Unterabschnitt enthält Tabellen, die die verschiedenen *Nenncharakteristiken* der Oszilloskope TAS 455 und TAS 465 aufführen.

Nenncharakteristiken werden statt durch Grenzbezeichnungen, die Leistungsanforderungen darstellen, durch einfache Sachverhalte beschrieben, wie zum Beispiel „Zwei, beide identisch” für das Merkmal „Anzahl der Eingangskanäle”.

Tabelle 4-1: Nenncharakteristiken – Vertikales Ablenksystem

Bezeichnung	Beschreibung
Zahl der Eingangskanäle	Zwei, beide identisch, benannt CH 1 und CH 2.
Eingangskopplung	Gleichstrom, Wechselstrom oder Masseleitung (GND). GND Eingangskopplung trennt den Eingangsanschluß vom Abschwächer und schließt einen Massebezug an den Eingang des Abschwächers an.
Empfindlichkeitsbereich	2 mV/Div. bis 5 V/Div. Der Empfindlichkeitsbereich in einer 1 – 2 – 5 Sequenz beträgt 2 mV/Div. bis 5 V/Div.
Strahltrennungssteuerungsbereich	≥ ±4 Divisionen.
Bandbreitenwahl	20 MHz und VOLL, für jeden Kanal unabhängig gewählt.
TAS 455 Anstiegzeit	≤ 5,8 ns. Nennanstiegzeiten werden nach folgender Formel berechnet: $Anstiegzeit\ (ns) = \frac{350}{Bandbreite\ \ (MHz)}$
TAS 465 Anstiegzeit	≤3,5 ns. Nennanstiegzeiten werden nach folgender Formel berechnet: $Anstiegzeit\ (ns) = \frac{350}{Bandbreite\ \ (MHz)}$
Vertikaler Positionsbereich	≥ ± 10 Divisionen von der Rastermitte aus.
TekProbe (Tastkopf)–Schnittstelle	Erkennt X1, X10 und X100 Teiler–Tastköpfe

Tabelle 4-2: Nenncharakteristiken – Zeitbasissystem

Bezeichnung	Beschreibung
Sek./Div.–Hauptbereich	20 ns/Div. bis 0,5 s/Div. Sekunden/Division–Bereich beträgt in einer 1 – 2 – 5 – Einstellungssequenz 20 ns/Div. bis 0,5 s/Div. Die X10–Vergrößerung erhöht die Maximalgeschwindigkeit der Ablenkung auf 2 ns/Div.
Sek./Div.–Verzögerungsbereich	20 ns/Div bis 5 ms/Div. Sekunden/Division–Bereich beträgt in einer 1 – 2 – 5 – Einstellungssequenz 20 ns/Div. bis 5 ms/Div. Die X10–Vergrößerung erhöht die Maximalgeschwindigkeit der Ablenkung auf 2 ns/Div.
Ablenklänge	> 10 Divisionen
Bereich der Verzögerungssteuerung	0,1 Division bis 10mal die Sekunden/Division–Haupteinstellung. Maximalwert überschreitet das Ende der Hauptablenkung nicht.
Deltazeitsteuerungsbereich	0 bis 10 Divisionen rechts der Verzögerungssteuerungseinstellung, aber Maximalwert überschreitet das Ende der Hauptablenkung nicht.

Tabelle 4-3: Nenncharakteristiken – Triggersystem

Bezeichnung	Beschreibung	
Triggerpegel– oder Schwellenbereiche	Die Bereiche sind wie folgt:	
	Quelle	*Bereich*
	Intern	± 15 Divisionen von der Mitte des Bildschirms mit Erde am Rastermittelpunkt.
	Extern X1	± 1,5 V.
	Extern X10	± 15 V.
	Leitung	±400 V.

Tabelle 4-4: Nenncharakteristiken – Video–Triggersystem

Bezeichnung	Beschreibung
Flankenwahl	Die Flankenwahl muß mit der Polung der Synchronisation überein–stimmen (d.h. für negative Synchronisation muß negative Flanke gewählt werden). Eine Vorgabeflankenwahl für Fernsehtriggermodi kann in das Oszilloskopkonfigurationsmenü eingegeben werden.

Tabelle 4-5: Nenncharakteristiken – Cursor

Bezeichnung	Beschreibung
Cursorfunktionen	Δ Zeit, 1/ Δ Zeit, Absolutspannung, Δ Volt, Triggerpegelverfolgung

Tabelle 4-6: Nenncharakteristiken – XY–Betrieb

Bezeichnung	Beschreibung
Empfindlichkeitsbereich	Gleich dem des vertikalen Ablenksystems. Volt/Div.–Variablen in kalibrierten Einstellungen.

Tabelle 4-7: Nenncharakteristiken – Einstellungsspeicherung

Bezeichnung	Beschreibung
Nichtflüchtiger Einstellungsspeicher	4 Einstellungen.

Tabelle 4-8: Nenncharakteristiken – Sicherung

Bezeichnung	Beschreibung		
Sicherungsnenngröße	Eine von zweierlei Sicherungen kann benutzt werden. Sicherungsarten folgen:		
	Spannungsbereich	*Sicherung (250 V)* UL 198,6 (5 mm x 20 mm)	*Sicherung (250 V)* IEC 127 (5 mm x 20 mm)
	90 – 132 V Wechselstrom	3 A Flink	3,15 A Flink
	180 – 250 V Wechselstrom	3 A Flink	1,5 A Flink

Tabelle 4-9: Nenncharakteristiken – Mechanik

Bezeichnung	Beschreibung
Gewicht	Die folgenden Gewichte sind Nennwerte: ■ 7,7 kg, Grundgerät. ■ 9,3 kg, mit Frontabdeckung, Zubehör und befestigter Zubehörtasche. ■ 13,6 kg, wenn für Inlandversand verpackt.
Gesamtabmessungen	Die folgenden Abmessungen sind Nennwerte: Höhe: ■ 191 mm, Ständer und Zubehörtasche installiert. ■ 165 mm, ohne Zubehörtasche. Breite: ■ 362 mm, mit Griff. Tiefe: ■ 471 mm, Grundgerät. ■ 490 mm, mit wahlweiser Frontabdeckung installiert. ■ 564 mm, mit vollverlängertem Griff.
Kühlungsmethoden	Umwälzluft ohne Luftfilter.
Oberflächenschutz	Tektronix Blau texturierter Anstrich auf Aluminiumgehäuse.
Werkstoffe	Gehäuseteile aus Aluminiumlegierung; Frontplatte aus Plastiklaminat; Schaltbretter aus Glaslaminat. Tektronix Blau– Anstrich auf Aluminiumgehäuse. Plastikteile aus Thermoplast.
Gewicht des Gerätes einschließlich Einbaugestell und Gestelleinbau–Umrüstsatz	Die folgenden Abmessungen sind Nennwerte: ■ 4,5 kg, nur Gestelleinbau–Umrüstsatz; 7,9 kg, wenn Umrüstsatz für Inlandversand verpackt. ■ 7,3 kg plus Gewicht der Gestelleinbauteile für das Gerät im Einbaugestell (Option 3R). ■ 15,4 kg für das in das Gestell eingebaute und für Inlandversand verpackte Gerät (keine Ablage für Gebrauchsanweisungen).
Gesamtabmessungen des eingebauten Geräts	Die folgenden Abmessungen sind Nennwerte: ■ Höhe: 178 mm. ■ Breite: 483 mm. ■ Tiefe: 472 mm. Einschließlich Griffe: 517 mm.

Echte Charakteristiken

Dieser Unterabschnitt führt die Echten Charakteristiken der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 auf; dazu gehören elektrische und umgebungsbedingte Charakteristiken.

Echte Charakteristiken werden im Sinne von quantitativ bestimmbaren, gewährleisteten Leistungsgrenzen beschrieben. Nur echte Charakteristiken sind in diesem Unterabschnitt aufgeführt. Eine Liste typischer Charakteristiken beginnt auf Seite 4–11.

Leistungsbedin– gungen

Die in diesen Tabellen der echten Charakteristiken zu findenden elektrischen Charakteristiken gelten unter folgenden Umständen:

- Das Oszilloskop wurde in Umgebungstemperaturen zwischen +20° C und + 30° C eingestellt.
- Eine Erwärmzeit von mindestens 20 Minuten ist verstrichen.
- Die Betriebstemperatur beträgt zwischen 0° C und +50° C (soweit nicht anders angegeben).
- Die Temperatur–Kompensierungskalibrierungen wurden vorgenommen.

Tabelle 4-10: Echte Charakteristiken – Vertikales Ablenksystem

Bezeichnung	Beschreibung	
Eingabeimpedanz, gleichstromgekoppelt	1 MΩ ± 1 % parallel mit 20 pF ± 2,0 pF.	
Variabler Bereich	Erhöht Ablenkfaktor um ≥ 2,5:1.	
Genauigkeit der Gleichstromverstärkung	Die Grenzen sind wie folgt:	
	Umgebungsbedingung	*Genauigkeit*
	+15° C bis +35° C	±2,5 % über den Bereich der mittleren 5 Divisionen nach Signalpfadkompensierung.
	−10° C bis +15° C und +35° C bis +55° C	±3,5 % über den Bereich der mittleren 5 Divisionen nach Signalpfadkompensierung.
Bandbreite des TAS 455 an BNC–Eingang und Tastkopfspitze bei Gebrauch des zum Standardzubehör gehörigen Tastkopfs	60 MHz.	
Bandbreite des TAS 465 an BNC–Eingang	100 MHz.	

Tabelle 4-10: Echte Charakteristiken – Vertikales Ablenksystem

Bezeichnung	Beschreibung	
Bandbreite des TAS 465 an der Tastkopfspitze bei Gebrauch des zum Standardzubehör gehörigen Tastkopfs	Die Grenzen sind wie folgt:	
	Umgebungsbedingung	*Bandbreite*
	+15° C bis +35° C	100 MHz
	−10° C bis +15° C und +35° C bis +55° C	90 MHz
Untere Frequenzgrenze, wechselstromgekoppelt	≤ 10 Hz mit 1X Tastkopf. Die wechselstromgekoppelten unteren Frequenzgrenzen werden um das 10fache reduziert, wenn passive 10X−Tastköpfe benutzt werden.	
TAS 455 Crosstalk (Kanaltrennung)	≥50 dB bei 10 MHz, ≥ 35 dB bei 60 MHz.	
TAS 465 Crosstalk (Kanaltrennung)	≥50 dB bei 10 MHz, ≥ 35 dB bei 100 MHz.	
Verzögerung zwischen Kanälen, volle Bandbreite	≤200 ps zwischen Kanälen 1 und 2 für gleiche Volt/Div.− und Kopplungseinstellungen.	
Gleichtaktunterdrückung (CMRR=Common−mode Rejection Ratio)	≥10:1 bei ≤50 MHz.	
Strahlverschiebung	Die Grenzen sind wie folgt:	
	Bedingung	*Zulässige Strahlver−schiebung*
	Änderung der Volt/Div.−Einstellungen	≤ ±(0,1 Division + 0,2 mV)
	Invertieren wählen	≤0,5 Division
	Umstellung von begrenzter Bandbreite auf volle Bandbreite	≤0,1 Division
Maximale Eingangsspannung	±400 V (Gleichstrom + Gipfelwechselstrom); bei 20 dB/Dekade von 100 kHz auf 13 V bei 3 MHz mindern.	
Niedrige Frequenzlinearität	Innerhalb ±5 %.	

Tabelle 4-11: Echte Charakteristiken – Zeitbasissystem

Bezeichnung	Beschreibung
X10–Vergrößerungsregistrierung	≤ 0,5 Divisionsverschiebung.
Zeitbasisgenauigkeit	Die Grenzen werden in der folgenden Tabelle angegeben: *Bedingungen* — *Zeit–Meßgenauigkeit* Vergrößerung Aus — ± 2 % Vergrößerung Ein — ± 3 % Ablenkgenauigkeit gilt für die mittleren acht Divisionen. Ausge–schlossen sind entweder die erste 1/4 Division oder 25 ns vom Ablenkungsstart der vergrößerten Ablenkung, je nachdem, welcher Wert größer ist, und alle Werte über der 100sten vergrößerten Division.
Horizontaler Positionssteuerungsbe–reich	Kann den Ablenkungsstart zur Rechten des mittleren Vertikalrasters bewegen; kann eine mit der zehnten Division auf einer unvergrößer-ten Ablenkung übereinstimmende Zeitmarkierung auf die linke Seite der Rastermitte bewegen.
Variabler Steuerungsbereich	Ständig variabel zwischen kalibrierten Sekunden/Division– Einstel-lungen. Verlängert Sekunden/Division–Einstellungen sowohl der Haupt– als auch der Verzögerungsablenkung um einen Faktor von x 2,5.
Verzögerungsgenauigkeit, Hauptablen-kungstriggerpunkt zum Start der verzögerten Ablenkung	± (0,5 % der Anzeige + 5 % von 1 Division der Hauptablenkung + 25 ns).
Deltaverzögerungsgenauigkeit	± (0,5 % der Anzeige + 5 % von 1 Division der Hauptablenkung + 10 ns).

Tabelle 4-12: Echte Charakteristiken – Triggersystem

Bezeichnung	Beschreibung	
Flankengesteuerte Triggerempfindlich-keit, gleichstromgekoppelt des Oszillos-kops TAS 465	Die Grenzen sind wie folgt:	
	Triggerquelle	*Empfindlichkeit*
	Intern, alle Kanälel	0,30 Division von Gleichstrom bis 25 MHz, zunehmend auf 1 Div. bei 150 MHz.
	Extern X1	35 mV von Gleichstrom bis 25 MHz, zunehmend auf 100 mV bei 150 MHz.
	Extern X10	350 mV von Gleichstrom bis 25 MHz, zunehmend bis 1 V bei 150 MHz.

Tabelle 4-12: Echte Charakteristiken – Triggersystem

<table>
<tr><th>Bezeichnung</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Flankengesteuerte Triggerempfindlichkeit, gleichstromgekoppelt des Oszilloskops TAS 455</td><td>Die Grenzen sind wie folgt:
<table>
<tr><th>Triggerquelle</th><th>Empfindlichkeit</th></tr>
<tr><td>Intern, alle Kanäle</td><td>0,30 Division von Gleichstrom auf 25 MHz, zunehmend auf 1 Div. bei 100 MHz.</td></tr>
<tr><td>Extern X1</td><td>35 mV von Gleichstrom auf 25 MHz, zunehmend auf 100 mV bei 100 MHz.</td></tr>
<tr><td>Extern X10</td><td>350 mV von Gleichstrom auf 25 MHz, zunehmend auf 1 V bei 100 MHz.</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Triggerpegel oder Genauigkeits– schwelle</td><td>Die Grenzen für Signale mit Anstieg– und Abfallzeiten von ≥ 20 ns sind wie folgt:
<table>
<tr><th>Kopplung</th><th>Quelle</th><th>Genauigkeit</th></tr>
<tr><td>Gleichstrom</td><td>Alle, ausgenommen Leitung und extern</td><td>±5 % der Ablesung + 0,4 Division + 1 mV)</td></tr>
<tr><td></td><td>Extern (X1)</td><td>±(5% der Ablesung + 40 mV)</td></tr>
<tr><td></td><td>Extern (X10)</td><td>±(5% der Ablesung + 400 mV)</td></tr>
<tr><td>Rauschun– terdrückung</td><td>Alle, ausge– nommen Leitung und extern</td><td>±(5 % der Ablesung + 1,1 Division + 1 mV)</td></tr>
<tr><td></td><td>Extern (X1)</td><td>±(5 % der Ablesung + 110 mV)</td></tr>
<tr><td></td><td>Extern (X10)</td><td>±(5 % der Ablesung + 1,1 V)</td></tr>
<tr><td>HF– Unterdrückung</td><td>Alle, ausge– nommen Leitung und extern</td><td>±(5 % der Ablesung + 0,35 Division + 1 mV)</td></tr>
<tr><td></td><td>Extern (X1)</td><td>±(5 % der Ablesung + 35 mV)</td></tr>
<tr><td></td><td>Extern (X10)</td><td>±(5 % der Ablesung + 350 mV)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Verzögerungsdifferenz zwischen externem Eingang und allen Kanälen</td><td><2 ns.</td></tr>
<tr><td>Eingangsimpedanz des externen Triggers</td><td>1 MΩ ± 2 % parallel mit 20 pF ±2,0 pF.</td></tr>
<tr><td>Max. Eingangsspannung</td><td>±400 V (Gleichstrom + Gipfelwechselstrom); bei 20 dB/Dekade von 100 kHz auf 13 V bei 3 MHz mindern.</td></tr>
</table>

Tabelle 4-13: Echte Charakteristiken – Video–Triggerung

Bezeichnung	Beschreibung
Genauigkeit von Zeitcursor gegenüber Signal	0, 75 Divisionen des Synchronpulses des Videomischsignals bringen eine stabile Bildschirmanzeige zustande.
60 Hz Unterdrückung	Stabiler Video–Trigger mit bis zu 4 Divisionen von 60 Hz auf dem Video–Signal.
Synchron–Offset	Stabiler Video–Trigger, wenn Synchron–Spitze ±15 Divisionen umfaßt, bezogen auf Eingangserdung.
Synchron–Trennung	Stabiler Trigger auf positiv oder negativ zusammengesetztem, horizontalem Synchron–(Leitungen)–Video, für alle 525/60– und 625/50–Video–Systeme, einschließlich NTSC, PAL und SECAM.
Feldintervall	Stabiler Trigger auf vertikalem Synchron–Intervall >20μs.

Tabelle 4-14: Echte Charakteristiken – Cursor

<table>
<tr><th>Bezeichnung</th><th colspan="2">Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Genauigkeit von Δ Zeitcursor gegenüber Signal</td><td colspan="2">±2 % der Ablesung.</td></tr>
<tr><td>1/Δ Zeitgenauigkeit</td><td colspan="2">Ablesungen berechnet mit Δ–Zeit–Cursordifferenz.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Absolute Voltgenauigkeit</td><td colspan="2">Genauigkeiten sind wie folgt:</td></tr>
<tr><td>Umgebung</td><td>Genauigkeit</td></tr>
<tr><td>–10°C bis +30°C</td><td>±(1 % der Ablesung + 2 % einer vertikalen Division + HF– Darstellungsfehler + 0,5 mV + Strahlverschiebungsfehler)</td></tr>
<tr><td>+30° C bis +55° C</td><td>±(1 % der Ablesung + 2 % einer vertikalen Division + HF– Darstellungsfehler + 4 mV + Strahlverschiebungsfehler)</td></tr>
<tr><td>Δ VOLT</td><td colspan="2">±(1,6 % der Ablesung + 2 % einer vertikalen Division + HF– Dar–stellungsfehler).</td></tr>
</table>

Tabelle 4-15: Echte Charakteristiken – XY–Betrieb

Bezeichnung	Beschreibung
XY–Genauigkeit	±4 %.
X–Bandbreite	Gleichstrom bis mindestens 3 MHz.
Phasendifferenz zwischen X– und Y–Verstärkern	±3°, Wechselstrom bis 150 kHz.

Tabelle 4-16: Echte Charakteristiken – Leistungsbedingungen

Bezeichnung	Beschreibung
Quellenspannung und Frequenz	90 – 132 V_{Eff} Wechselstrom Dauerbereich für 48 bis einschl. 440 Hz. 180 – 250 V_{Eff} Wechselstrom Dauerbereich für 48 bis einschl. 440 Hz.
Energieverbrauch	≤85 Watt (150 VA).

Tabelle 4-17: Echte Charakteristiken – Umgebung und Sicherheit

Bezeichnung	Beschreibung	
Zusätzliche Bescheinigungen	Dieses Produkt entspricht den folgenden Zulassungsbedingungen und wird gegebenenfalls diesen Bedingungen gemäß bescheinigt:	
	Bescheinigung	
	Underwriter's Laboratories (UL)	Zugelassene oder anerkannte Komponente, elektrische und elektronische Meß– und Testgeräte, UL 1244.
	Canadian Standards CSA Association (CSA)	Kategorie–Bescheinigung, elektronische Entwicklungs– und Testgeräte, CSA 22.2 Nr. 231.
	Self–Certification International Electro–Technical Commission (EC)	Eigenbescheinigung durch Tektronix entsprechend IEC 348.
Temperatur: Betrieb und Ruhezustand	Betrieb: –10° C bis +55° C. Ruhezustand: –51° C bis +71° C.	
Luftfeuchtigkeit: Betrieb und Ruhezustand	Bis zu 95 % relative Luftfeuchtigkeit bei bzw. unter +40 °C, bis 75 % relative Luftfeuchtigkeit von +41 °C bis +55 °C. Übertrifft die Anforderungen der Prüfungsnorm MIL–T–28800E, Paragraph 4.5.5.1.1.2.	
Höhe: Betrieb und Ruhezustand	Betrieb: bis zu 4 572 m. Ruhezustand: bis zu 12 192 m.	

Tabelle 4-17: Echte Charakteristiken – Umgebung und Sicherheit

Bezeichnung	Beschreibung
Zufallsschwingung: Ruhezustand	2,46 g_{Eff}, von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten jede Achse.
Zufallsschwingung: Betrieb	0,31 $g_{Eff,}$ von 5 bis 500 Hz, 10 Minuten jede Achse.
Emissionen	Das Gerät entspricht den oder übertrifft die EMC–Bedingungen für die folgenden Normen: ■ VFG 243. ■ FCC (US–Bundesbehörde für das Fernmeldewesen) Code–Regeln, 47 CFR, Abschnitt 15, Unterabschnitt B, Klasse A.
Elektrostatische Entladungssuszeptibilität	IEC 801–2.

Typische Charakteristiken

Dieser Unterabschnitt enthält Tabellen, die *Typischen Charakteristiken* der Analogoszilloskope TAS 455 und TAS 465 aufführen.

Typische Charakteristiken beziehen sich auf typische oder durchschnittliche Leistungen. Typische Charakteristiken sind nicht gewährleistet.

Dieser Unterabschnitt führt nur typische Charakteristiken auf. Eine Liste der echten Charakteristiken beginnt auf Seite 4–5.

Tabelle 4-18 : Typische Charakteristiken – Vertikales Ablenksystem

<table>
<tr><th>Bezeichnung</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>Obere Frequenzgrenze, 20–MHz–Bandbreitenbegrenzung</td><td>20 MHz.</td></tr>
<tr><td>Strahlverschiebungsverlust</td><td>Wechsel der Eingangskopplung zwischen Masse (GND) und 1 MΩ Gleichstrom :
<table>
<tr><th>Umgebung</th><th>Strahlverschiebung</th></tr>
<tr><td>−10° C bis +35° C</td><td>< 0,5 mV</td></tr>
<tr><td>+35° C bis +55° C</td><td>< 2 mV</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Variabler Volt/Div.–Abgleich</td><td>0,5 Division Strahlverschiebung bei Änderung der variablen Volt/ Div.–Einstellung.</td></tr>
<tr><td>Chopmodus–Taktrate</td><td>> 500 kHz, < 1 MHz.
Chopmodus ist bei Einstellungen von 0,5 s bis 10 µs Sek./Div. zulässig.</td></tr>
<tr><td>Rauschen (Tangentialmessung)</td><td>■ ≤ 0,06 Div. bei ≥10 mV/Div (600 µV).
■ ≤ 0,10 Div. bei 5 mV/Div (500 µV).
■ ≤0,14 Div. bei 2 mV/Div (280 µV).</td></tr>
</table>

Tabelle 4-19 : Typische Charakteristiken – Zeitbasissystem

Bezeichnung	Beschreibung
Zeitbasislinearität	± 5% Die Ablenkungslinearität gilt innerhalb der mittleren acht Divisionen. Ausgeschlossen davon ist entweder die erste 1/4 Division oder 25 ns vom Ablenkungsstart der vergrößerten Ablenkung, je nachdem, welcher Wert größer ist, und alle Werte über der 100sten vergrößerten Division.
Verzögerungsjitter	≤1 Teil von 10 000 + 2 ns, Spitze–Spitze während eines Zeitintervalls von zwei Sekunden.

Tabelle 4-20 : Typische Charakteristiken – Triggersystem

Bezeichnung	Beschreibung	
Flankengesteuerte Triggerempfindlichkeit, nicht gleichstromgekoppelt des Oszilloskops TAS 465	Die typischen Empfindlichkeiten sind wie folgt:	
	Triggerquelle	*Typischer Signalpegel für stabiles Triggern*
	Rauschunterdrückung	1,2 Divisionen von Gleichstrom bei 25 MHz, zunehmend auf 2,2 Divisionen bei 150 MHz. Innerhalb eines Bereichs von 0,5 Division oder kleiner erfolgt keine Triggerung.
	HF–Unterdrückung	0,30 Division von Gleichstrom zu 10 kHz; dämpft Signale oberhalb der oberen –3 dB–Grenzfrequenz von 50 kHz.
	Niederfrequenzunterdrückung	0,30 Division von 100 kHz bis 25 MHz, zunehmend auf 1,0 Division bei 150 MHz; dämpft Signale unterhalb der unteren –3 dB–Grenzfrequenz von 50 kHz.
	Wechselstrom	0,30 Division von 350 Hz bis 25 MHz, zunehmend auf 1,0 Division bei 150 MHz; dämpft Signale unterhalb der –3 dB–Grenzfrequenz von 160 Hz.
	Typische Signalpegel für externe Triggerung werden durch Umwandlung der Divisionen in Volt abgeleitet, wobei 1 Division = 100 mV des Triggersignalpegels.	
Flankengesteuerte Triggerempfindlichkeit, nicht gleichstromgekoppelt des Oszillokops TAS 455	Die typischen Empfindlichkeiten sind wie folgt:	
	Triggerquelle	*Typischer Signalpegel für stabile Triggerung*
	Rauschunterdrückung	1,2 Divisionen von Gleichstrom bei 25 MHz, zunehmend auf 2,2 Divisionen bei 100 MHz. Innerhalb eines Bereichs von 0,5 Division oder kleiner erfolgt keine Triggerung.
	HF–Unterdrückung	0,30 Division von Gleichstrom bei 10 kHz; dämpft Signale oberhalb der obe–ren –3 dB–Grenzfrequenz von 50 kHz.
	Niederfrequenzunterdrückung	0,30 Division von 100 kHz bei 25 MHz, zunehmend auf 1,0 Division bei 100 MHz; dämpft Signale unterhalb der unteren –3 dB–Grenzfrequenz von 50 kHz.
	Wechselstrom	0,30 Division von 350 Hz bei 25 MHz, zunehmend auf 1,0 Division bei 100 MHz; dämpft Signale unterhalb der –3 dB–Grenzfrequenz von 160 Hz.

Tabelle 4-20 : Typische Charakteristiken – Triggersystem

Bezeichnung	Beschreibung
	Typische Signalpegel für externe Triggerung werden durch Umwandlung der Divisionen in Volt abgeleitet, wobei 1 Division = 100 mV des Triggersignalpegels.
Niedrigste Frequenz für erfolgreichen Betrieb der Funktion „Pegeleinstellung auf 50 %”.	50 Hz bei 1 Division intern, 100 mV extern (1X), oder 1 V extern (10X).
Holdoff–Steuerungsbereich	Erhöht Hauptablenkungs–Holdoff–Zeit um das 10fache.

Tabelle 4-21 : Typische Charakteristiken – Video–Triggersystem

Bezeichnung	Beschreibung
Feldtrennung	Stabiler Trigger auf ungeraden oder geraden Feldern in ver–schachtelten Videosystemen mit Leitungsraten zwischen 12 kHz und 17 kHz.

Tabelle 4-22 : Typische Charakteristiken – Z–Achse

Bezeichnung	Beschreibung
Empfindlichkeit (Gleichstrom zu 2 MHz)	Positive Spannung verringert Helligkeit; +2 V dunkelt einen maximalen Helligkeitsstrahl ab.
Empfindlichkeit (2 MHz bis 20 MHz)	+2 V moduliert einen normalen Helligkeitsstrahl. +2 V (Gleichstrom zu 20 MHz) dunkelt einen 1 μA–CRT–Strahl ab.
Anstiegzeit	< 15 ns.
Eingangswiderstand	10 kΩ ±10 %.
Maximale Eingangsspannung	±25 V Spitze; 25 V_{Sp-Sp} Wechselstrom bei 10 kHz oder weniger.

Tabelle 4-23 : Typische Charakteristiken – Tastkopfkompensator

Bezeichnung	Beschreibung	
Tastkopfkompensator Ausgangsspannung und Frequenz	Die Grenzen sind wie folgt:	
	Charakteristiken	*Grenzen*
	Ausgangsspannung	5 V (untere – obere) ±10 % in eine Last von 1 MΩ.
	Frequenz	1 kHz ±5 %.

Tabelle 4-24 : Typische Charakteristiken – Einstellungsspeicher

Bezeichnung	Beschreibung
Speicherdauer des nichtflüchtigen Speichers	Interne, zum Herstellungszeitpunkt installierte Batterien haben eine Lebensdauer von ≥10 Jahren, solange sie in Umgebungstemperaturen von 0 °C bis +50 °C betrieben bzw. gelagert werden. Die Speicherdauer der nichtflüchtigen Speicher entspricht der verbleibenden Lebensdauer der Batterien. Wenn das Gerät auf längere Zeit bei über 50 °C gelagert wird, kann das die Lebensdauer der Batterien verkürzen. Bei längerer Lagerung unter 0 °C können gespeicherte Daten verlorengehen.

Glossar

Glossar

Abfallzeit
Die Bemessung der Zeit, die eine Rückflanke eines Impulses benötigt, um von einem hohen Bezugswert (typischerweise 90 %) auf einen niedrigen Bezugswert (typischerweise 10 %) seiner Amplitude abzufallen.

Ablenkungsgeschwindigkeit
Siehe Zeitbasis.

Aktiver Cursor
Der Cursor, der sich bewegt, wenn der Mehrzweckknopf gedreht wird. Auf dem Bildschirm wird er als durchgehende Linie dargestellt.

Amplitude
Hoher Signalwert minus niedriger Signalwert.

Anstiegszeit
Die Zeit, die die Anstiegskante eines Impulses benötigt, um vom Minimalwert (typischerweise 10 %) zum Maximalwert (typischerweise 90 %) seiner Amplitude anzusteigen.

Ausgewähltes Signal
Das Signal, an dem alle Messungen vorgenommen werden sollen, und das auf vertikale Positions– und Skalajustierungen anspricht. Die Anzeigeleuchte neben einer der Kanalauswahltasten zeigt das gegenwärtig gewählte Signal an.

Automatischer Triggermodus
Ein Triggermodus, der verursacht, daß das Oszilloskop automatisch eine Ablenkung darstellt, wenn innerhalb einer bestimmten Zeit keine triggerbaren Ereignisse festgestellt werden.

Autoset
Eine Funktion des Oszilloskops, die automatisch ein stabiles Signal von brauchbarer Größe herstellt. Mit Autoset werden Einstellungen der Frontplattensteuerungen vorgenommen, die auf den Eigenschaften des aktiven Signals beruhen.

Bandbreite
Das höchste vom Oszilloskop akkurat anzeigbare Frequenzsignal mit einer maximalen Dämpfung des Original–(Bezugs–) signals von –3 dB (x,707).

Bereich
Eine über das gesamte Signal oder die Gatterzone vorgenommene Messung des Signalbereichs, angegeben in Volt–Sekunden. Die Fläche oberhalb des Erdbezugspunktes ist positiv, die Fläche unterhalb des Erdbezugspunktes ist negativ.

Bezugsspeicher
Der Speicher in einem Oszilloskop, in dem Einstellungen gespeichert werden. Die Daten bleiben gesichert, selbst wenn das Oszilloskop ausgeschaltet oder ausgesteckt wird.

Cursor
Markierungspaare, mit denen Sie zwischen zwei Signalstellen Messungen vornehmen können. Das Oszilloskop zeigt die Werte (ausgedrückt in Volt oder Zeit) der Position des aktiven Cursors und die Entfernung zwischen den beiden Cursorn an.

Dämpfung
Das Ausmaß, zu dem die Amplitude eines Signals verringert wird, wenn es durch ein Abschwächungsinstrument, wie z.B. einen Tastkopf oder einen Abschwächer, fließt, d.h. das Verhältnis der Eingangsmessung zur Ausgangsmessung. Zum Beispiel dämpft oder verringert ein 10X–Tastkopf die Eingangsspannung eines Signals um das 10fache.

Darstellungssystem
Der Teil des Oszilloskops, der Signale, Messungen, Menüfelder, Status und andere Parameter darstellt.

Effektivwert
Amplituden–(Spannungs–) messung der tatsächlichen Effektivspannung.

Flanke
Die Richtung an einem Punkt eines Signals. Die Richtung kann durch Berechnung des Vorzeichens des Änderungsverhältnisses des vertikalen (Y) Werts zum horizontalen Wert bestimmt werden. Bei den beiden Werten handelt es sich um ansteigende und abfallende Werte.

Flankensteuerung
Triggerung tritt auf, wenn das Oszilloskop die durch einen bestimmten Spannungspegel in eine bestimmte Richtung (die Triggerflanke) fließende Quelle feststellt.

Frequenz
Eine Zeitmessung, die der Periode gegenüber reziprok ist. Wird in Hertz (Hz) gemessen; 1 Hz = 1 Zyklus/Sekunde.

Genauigkeit
Die Übereinstimmung des angezeigten Wertes mit dem wirklichen Wert.

Gleichstromkopplung
Ein Modus, der sowohl Wechselstrom– als auch Gleichstrom–Signalkomponenten an den Schaltkreis weiterleitet. Für Triggersy–stem und Vertikalsystem verfügbar.

Hauptmenü
Eine Gruppierung sachverwandter Steuerungen für eine der Hauptfunktionen des Oszilloskops, die am unteren Rand des Bildschirms angezeigt werden.

Hauptmenütasten
Tasten unter der Hauptmenüanzeige. Sie geben dem Benutzer die Möglichkeit, Optionen aus dem Hauptmenü zu wählen.

Helligkeit
Darstellungshelligkeit.

Holdoff, Trigger
Eine festgelegte Zeit nach einem Triggersignal, die verstreicht, bevor der Trigger–Schaltkreis ein weiteres Triggersignal akzeptiert und so für eine stabile Darstellung sorgt.

Horizontale Strichcursor
Die zwei horizontalen Striche, die man zur Messung der Spannungsparameter eines Signals positioniert. Das Oszilloskop zeigt den Wert des aktiven (beweglichen) Cursors bezogen auf Erdung und den Spannungswert zwischen den Strichen an.

Kanal
Ein Eingang, der für die Kopplung der Signale zum Oszilloskop verwendet wird.

Kopplung
Die Verbindung zweier oder mehrerer Schaltkreise oder Systeme auf eine Art, die Leistungs– bzw. Informationsübertragung vom einen zum anderen ermöglicht. Das Eingangssignal kann auf verschiedene Weise mit dem Trigger und Vertikalsystem gekoppelt werden.

Kurvenform
Die Gestalt oder Form (visuelle Repräsentation) eines Signals.

Massekopplung (GND)
Kopplungsoption, die das Eingangssignal vom Vertikalsystem trennt.

Maximale Amplitude
Amplituden–(Spannungs–) messung der maximalen Amplitude. Typischerweise die größte positive Spitzenspannung.

Mehrzweckknopf
Ein Frontplattenknopf zur Ausführung verschiedener Aufgaben, wie z.B. Cursor–Positionierung oder Wertänderung des zugeordneten Parameters.

Minimale Amplitude
Amplituden(Spannungs–) messung der minimalen Amplitude. Typischerweise die größte negative Spitzenspannung.

Mittelwert
Amplituden–(Spannungs–) messung des arithmetischen Mittelwerts entlang der ganzen Länge des Signals.

Negatives Tastverhältnis
Eine Zeitmessung, die das Verhältnis der negativen Impulsbreite zur Signalperiode, ausgedrückt in Prozent, darstellt.

Normaler Triggermodus
Ein Modus, in dem das Oszilloskop nur dann ein Signal anzeigt, wenn ein gültiges Triggerereignis eintritt.

Oszilloskop
Ein Gerät zur Erstellung einer Graphik von zwei Faktoren. Typischerweise handelt es sich um Spannung in Abhängigkeit von Zeit.

Periode
Eine Zeitmessung der verstrichenen Zeit nach einem vollständigen Signalzyklus. Sie ist der reziproke Wert von Frequenz und wird in Sekunden gemessen.

Phase
Eine Zeitmessung zwischen zwei Signalen zur Feststellung der zeitlichen Phasenvor– bzw. Nacheilung. Die Phase wird in Grad ausgedrückt, wobei 360° einen vollständigen Zyklus eines Signals ausmachen. Die zu messenden Signale sollten der gleichen Frequenz angehören oder sollten zueinander harmonisch sein.

Positive Breite
Eine Zeitmessung der Entfernung (Zeit) zwischen zwei Amplitudenpunkten – ansteigende Flanke und abfallende Flanke eines positiven Impulses.

Positives Tastverhältnis
Eine Zeitmessung, die das Verhältnis der positiven Impulsbreite zur Signalperiode, ausgedrückt in Prozent, darstellt.

Raster
Ein Gitter auf dem Bildschirm, das horizontale und vertikale Achsen erstellt. Es können damit Signal–Parameter visuell gemessen werden.

Seitenmenü
Das Menü, das auf der rechten Seite des Bildschirms zu sehen ist. Diese Funktionen erweitern die Optionen des Hauptmenüs.

Seitenmenütasten
Tasten rechts von der Seitenmenüdarstellung, mit denen Optionen aus dem Seitenmenü gewählt werden können.

Spitze–Spitze
Amplituden–(Spannungs–) messung der absoluten Differenz zwi–schen der maximalen und der minimalen Amplitude.

Tastkopf
Ein Eingabeinstrument des Oszilloskops.

Tastkopfkompensierung
Eine Justierung, die das Niederfrequenzverhalten eines Tastkopfs verbessert.

Trigger
Ein Ereignis, das den Nullpunkt in der Signalaufzeichnung markiert; es resultiert in der Erfassung und Darstellung des Signals.

Triggerpegel
Der vertikale Pegel, den das Triggersignal kreuzen muß, um einen Trigger zu erzeugen.

Toggle–Knopf
Der Knopf, mit dem die beiden Cursor abwechselnd in den Aktivmodus geschaltet werden können.

Vertikale Strichcursor
Die beiden vertikalen Striche, die man positioniert, um die Zeitparameter der Signalaufzeichnung zu messen. Das Oszilloskop zeigt den Wert des aktiven (beweglichen) Cursors bezogen auf Trigger und den Zeitwert zwischen den Strichen an.

Verzögerungsmessung
Eine Messung der Zeit zwischen den mittleren Bezugsschnittpunkten zweier verschiedener Signale.

Verzögerungszeit
Die Zeit zwischen dem Triggerereignis und der Datendarstellung.

Wechselstromkopplung
Eine Art der Signalübertragung, die die Gleichstromkomponente eines Signals blockiert, die dynamische Komponente (Wechselstrom) jedoch benutzt. Nützlich bei der Ablesung eines Wechselstromsignals, das normalerweise einem Gleichstromsignal aufliegt.

XY–Format
Ein Darstellungsformat, das den Spannungspegel zweier Signalaufzeichnungen Punkt für Punkt vergleicht. Nützlich bei Untersuchungen des Phasenverhältnisses zwischen zwei Signalen.

YT–Format
Das herkömmliche Oszilloskop–Darstellungsformat. Es zeigt an, wie die Spannung einer Signalaufzeichnung (auf der vertikalen Achse) über Zeit (auf der horizontalen Achse) variiert.

Zeitbasis
Die Parameter, die die Zeitsteuerung der Ablenkung, in Sekunden je Division ausgedrückt, definieren.

Zyklusbereich
Die über einen Zyklus vorgenommene Messung eines Signalbe–reichs, in Volt–Sekunden ausgedrückt. Die Fläche oberhalb des Erdbezugspunktes ist positiv, die Fläche unterhalb des Erdbe–zugspunktes ist negativ.

Zykluseffektivwert
Die tatsächliche Effektivspannung in einem vollständigen Zyklus.

Index

Index

A

B

C

D

E

F

G

H

I

K

L

M

N

O

P

R

S

T

V

W

X



Y

Z